

المدفعية و الطبوغرافيا



مقدمة عامة حول المدفعية

تعريف المدفعية

تعرف تاريخياً بانها كل آلة تستعمل في الحرب لإطلاق مقذوفات كبيرة الحجم، ويندرج تحت هذا التعريف أيضاً: المدفعية الساحلية (المضادة للسفن) ـ كالمنجنيق قديماً ـ وحديثاً: المدفعية المضادة للطائرات 23 مم ـ 37 مم ـ 57 مم لأن المقذوف في رأسه صاعق، فأدخلت في ضمن المدافع.

تاريخ اكتشاف البارود: هناك اختلاف في تحديد أول مخترع للبارود؛ ولكن العرب المسلمين هم من استخدموا البارود لأول مرة كسلاح حربي عبر المنجنيق منذ القرن العاشر للميلاد، ثم اخترعوا له أنابيب للإطلاق، وكانوا يسمون البارود (الحجر الناري) وقد استخدم العثمانيون المدافع في معاركهم وعلى وجه التحديد في حصار القسطنطينية، ومن أول المعارك للمسلمين التي ظهر فيها البارود هي معركة زونكيو ضد جمهورية البندقية [إيطاليا] للقائد: كمال ريس في عهد الدولة العثمانية، واستمرت المعركة أربعة أيام.

من مهام المدفعية

- ✓ دك مواقع العدو.
- ✓ التمهيد للاقتحام.
- ✓ ضرب مراكز قيادة العدو بغرض إرباك سيطرته على قواته.
- ✓ عمل الغطاء المناسب لستر مناوراتنا وتعمية العدو، وذلك بالقذائف الدخانية، أو ضرب هدف آخر وهمي غير الهدف المراد السيطرة عليه.
- ✓ تأمين الانسحاب.
- ✓ مشاغلة الأهداف الطارئة.
- ✓ تأمين جوانب قواتنا (الميمنة والميسرة والمؤخرة) ونقط الاتصال.
- ✓ إعاقة وعرقلة أعمال مؤخرة العدو.





مزايا المدفعية

- ✓ طول المدى.
- ✓ التأثير التدميري الكبير.
- ✓ قابلية الرد الفوري ليلاً أو نهاراً، وفي جميع الأحوال الجوية.
- ✓ إمكانية الرماية على الأهداف المرئية وغير المرئية.
- ✓ دقة التسديد والإصابة.
- ✓ شكل مسار القذيفة (القوسي) يمكنها من إصابة الأهداف المستورة.

ملاحظة: عرف تأثير وتدمير المدفعية خلال الحربين العالميتين الأولى والثانية، وكانت الخسائر الناتجة عن نيران المدفعية من 58٪ - إلى 75٪

أقسام المدفعية

1. مدفعية صاروخية: تعتمد على الحشوة الدافعة المستمرة في الانطلاق إلى الوصول إلى الهدف.
2. مدفعية مقذوفية: يعتمد على الدفع الأول للحشوة ثم وزن القذيفة.

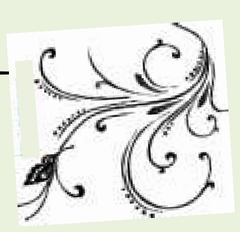
أنواع المدفعية:

1) من حيث طريقة الرمي:

- رماية سابحة من 0 ـ 45 درجة مثل B10.
- رماية رأسية من 45 ـ 90 درجة مثل الهاونات.
- رماية مختلطة تجمع ما بين الرماية السابحة والرماية الرأسية مثل صواريخ الغراد، حيث يرمي من 5 درجات إلى 55 درجة.

مع العلم أن الديسي يرمي بالرماية السابحة، وكذلك القوسية.





2) من حيث التصميم :

- مدافع ذات ارتداد مثل الهاونات والهوزرات والدبابات، والسبب في ارتدادها عدم وجود منفذ لخروج العصف الخلفي للغازات.
- مدافع عديمة الارتداد مثل B10 والصواريخ .

3) من حيث الحركة :

- مدافع مقطورة والتي تجر بعربة مثل الديسي .
- مدافع ذاتية الحركة محمولة على عربة ، مثل الدبابات .





أجهزة القياس الرأسية والأفقية





أجهزة القياس الأفقية والرأسية

تنقسم أجهزة القياس في المدفعية إلى قسمين :

أولاً : أجهزة القياس الأفقي : (الاتجاه).

1 . البوصلة . 2 . الناظم .

ثانياً : أجهزة القياس الرأسي : (المسافة ـ ويقصد بها نسبة ميلان السبطانة ، أو زاوية السبطانة على حسب مسافة الهدف)

2 . الزوايا . 2 . المنظار .

أجهزة القياس الأفقي

البوصلة :

هي جهاز دائري صغير يستخدم لتحديد الاتجاه الأفقي للمدفعية ، ولها أعمال أخرى (معرفة الاتجاهات ، الملاحة البحرية والبرية ، قياس المسافات ، تحديد المواقع ، توجيه الخرائط) .

أنواع البوصلة :

أولاً : من حيث وحدات الحساب أو القراءة :

بالدرجة تساوي 360 درجة (النظام الستيني) .

الشرقي تساوي 6000 دسي .

الغربي تساوي 6400 ملز أو ميليم .







بوصلة بالدرجة



بوصلة بالملز



البوصلة الأمريكية M2



البوصلة الأمريكية M1



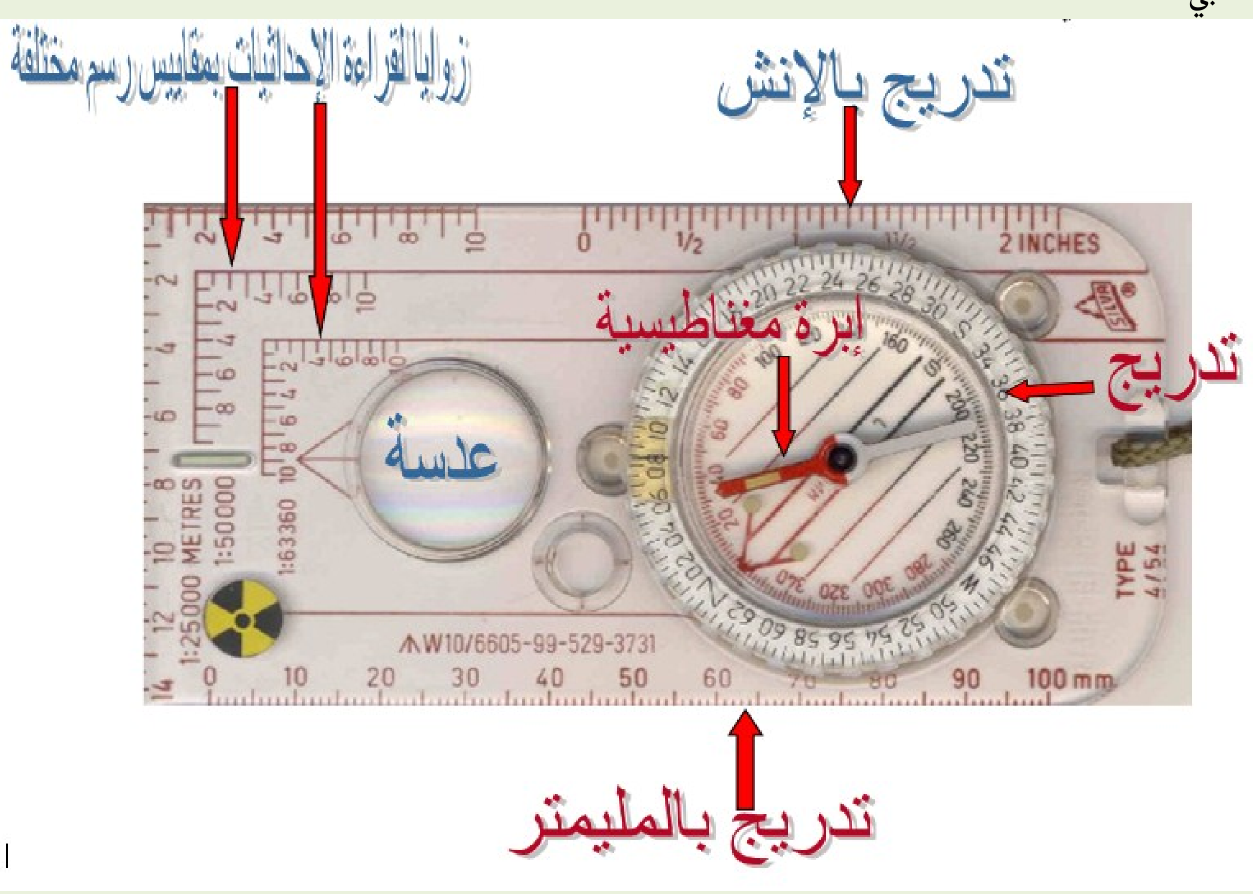


ثانياً : من حيث التصنيع :

1. عسكري : وتتميز بالتالي :

(فريضة وشعيرة ، عدسة تكبير الأرقام)

2. مكتبي .



صورة لتفاصيل البوصلة

ثالثاً : من حيث التطوير :

1. إلكترونية رقمية : وتكون منفصلة أو متصلة بأحد الأجهزة الإلكترونية مثل الجوال .

2. مغناطيسية .





س) بم تتأثر البوصلة؟

ج) تتأثر البوصلة بالآتي :

1. الحديد الخفيف كـ(الجعبة والكلاشن) ويجب الابتعاد عنه 4 متر كحد أقصى .
2. الحديد الثقيل كـ (المدفع والسيارة) ويجب الابتعاد عنه 15 إلى 20 متراً .
3. خطوط الضغط العالي ويجب الابتعاد عنها نهائياً .
4. المغناطيس والأحجار المغناطيسية أو الموجات المغناطيسية .
5. البرودة الشديدة ودرجات الحرارة المرتفعة .
6. الأجهزة الإلكترونية والكهربائية .

آلية العمل بالبوصلة ، أو خطوات العمل بالبوصلة :

أن تكون البوصلة ذات تصنيع عسكري .

1 . تثبيت البوصلة فوق حامل غير معدني ، أو تثبيتها باليد مع الحرص على عدم اهتزاز الجسد ، ويكون التثبيت باليد كما في الشكل التالي .

كيفية تثبيت البوصلة

2 . تثبيت فقاعة الهواء .

3 . لكل بوصلة عدسة يتم بها تكبير الرقم المطلوب (إيجاد قراءة اتجاه الهدف) .



صورة توضح عدسة البوصلة





4 . لكل بوصلة شعيرة وفريضة لوزن الشواخص أو سبطانة المدفع .



فريضة وشعيرة البوصلة

تنبيهات :

1ـ بالنسبة لبوصلة الدرجات فبعض أنواعها من خلال العدسة نرى أرقام سوداء وأرقام حمراء ، نستخدم منها الأرقام السوداء ، لأن الأرقام الحمراء تدل على الاتجاه العكسي .



صورة توضح الأرقام الحمراء والسوداء للبوصلة

2ـ كيفية حساب الاتجاه العكسي :

أ / إذا كان الرقم أو الزاوية في النصف الأول من الدائرة نضيف له نصف الدائرة (180 درجة، 300 دسي، 3200 ملز) حسب نوع البوصلة، يعطي اتجاه الزاوية العكسي .

مثال : إذا كانت البوصلة الدرجة تشير إلى اتجاه معين قراءته 30 درجته فكم يكون الاتجاه العكسي؟

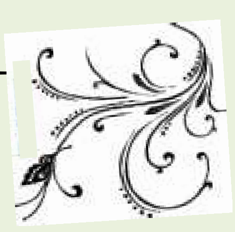
ج : بما أنها في النصف الأول من الدائرة نقول : 30 + 180 = 210 درجة وهذه درجة الاتجاه العكسي .

ب/ إذا كان الرقم أو الزاوية في النصف الثاني من الدائرة نطرح 180 يعطي اتجاه الزاوية العكسي .

مثال : إذا كانت البوصلة تشير في اتجاه 210 فكم الاتجاه العكسي؟

ج : بما أنها في النصف الثاني من الدائرة نقول : 210 – 180 = 30 درجة وهذا الاتجاه العكسي .





أخطاء البوصلة :

يحدث للبوصلة أحياناً أخطاء بحيث أنها لا تشير إلى الشمال المغناطيسي الصحيح ، فإن كان خطأً صغيراً فيتم التجاوز عنه ، وأما إن كان هذا الخطأ كبيراً فيجب معالجته ، وهذه الأخطاء ناتجة عن عدة أمور :

1. خطأ المصنع :

ويدرج مقدار الخطأ على البوصلة نفسها ، أو في ورقة ترفق معها موضحاً فيها مقدار الخطأ سواء كان زائداً أم ناقصاً ، وعليه فعند العمل بالبوصلة يتم حساب هذا الفارق إما بالزيادة أو النقصان .

2. الخطأ الحاصل من كثرة الاستعمال :

ويجب فحص أي بوصلة قبل الاستعمال لمعرفة الانحراف الخاص بها ، ويتم بالشكل التالي :

- حدد هدفاً بارزاً أو نقطة اعتلام بعيداً عن موقعك ، ويكون موجود على الخريطة (معلم بارز ، أو بناء شاهق ، أو جبل ، أو ما شابه) وأوجد الاتجاه من الخريطة (**Google Earth**) أو (**Offline Maps**) .
- قس الاتجاه المغناطيسي بالبوصلة من موقعك إلى الموقع الذي حددته .
- إذا تساوى الاتجاه المستخرج من الخريطة مع الاتجاه المقاس بالبوصلة فتكون البوصلة صحيحة ، وإن اختلفا فيكون بالبوصلة انحراف خاص بها سواء زائد أو ناقص ، يتم التعامل معه أثناء العمل .

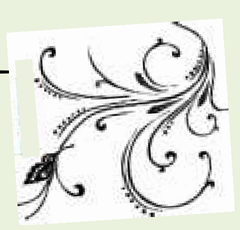
تنبيهات :

أ- بالنسبة لـ (الخريطة العسكرية) فإن الاتجاه المستخرج منها يكون اتجاه تربيعي ، فيجب تحويله إلى الاتجاه المغناطيسي حسب مخطط انحراف الخريطة ، ثم مقارنتها مع البوصلة .

ب - يكون ضبط البوصلة في مكان العمل (المنطقة) .

ج - هذه الطريقة تساعدنا كذلك في استخراج انحراف الخرائط ، فيتم التعامل معها على هذا الأساس .





الناظم يال الروسي

تعريف / هو جهاز يسمى ناظم المدفعية يستخدم لتحديد الاتجاه الأفقي، وله مهام أخرى.

وحدة القياس: أزيموث، وتساوي 6000 دسي.

وزن الجهاز: 1.5 كغم.

مقدار التكبير: 8 مرات من الصورة الحقيقية.

أعمال الناظم:

1ـ توجيه المدفعية. 2ـ أعمال الرصد. 3ـ قياس زوايا الارتفاع.

أجزائه:

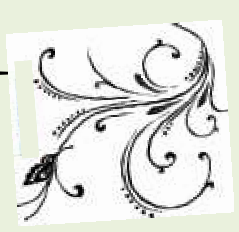
1. الجهاز:



2. الأرجل:







صورة الجهاز على الأرجل :



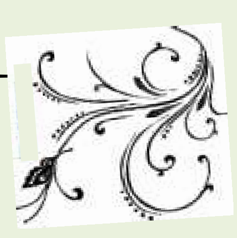
طريقة العمل بالناظم :

1) ربط الجهاز بالأرجل :









2) ضبط فقاعة الهواء :



3) تثبيت المغناطيس جهة الشمال : نقوم بتوجيه المنظار الى الشمال بواسطة العتلة السريعة الخاص بالإبرة لتوجيهه نحو الهدف، ثم بالعتلة الدقيقة للإبرة حتى تستقر الإبرة المغناطيسية في منتصف مؤشر الشمال .

ملاحظة / يتم فتح محرر الإبرة قبل توجيه الإبرة المغناطيسية للشمال برفق لأنها عرضة للانكسار .

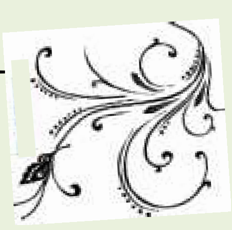


تنبيه : المؤشر **C** يشير للشمال ، بينما المؤشر الآخر يشير للاتجاه العكسي .

4) البحث عن الرقم المطلوب بالعتلة الكبرى والصغرى : علماً أن العتلة الكبرى مختصة بالآلاف والمئات، والعتلة الصغرى مختصة بالعشرات والآحاد .

ملاحظة : يتم تصفير العتلة الصغرى قبل العمل على العتلة الكبرى .





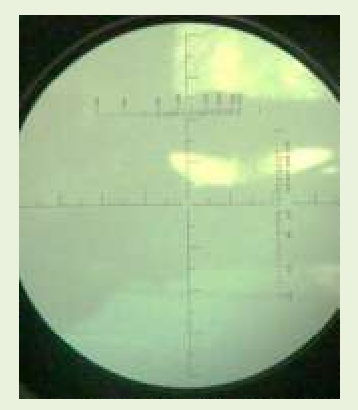




تنبيه: نستخدم القراءة التي بالخط الأسود، وعليها علامة **Б**

5) النظر إلى سبطانة المدفع المطلوب الرماية به أو شاخص المدفع من خلال العدسة أو الشعيرة والفريضة.





كل خط في الشبكة يساوي خمسة مليم.





تنبيهات:

1 . عند الرماية بالمدفع عدم ترك الناظم خلف المدفع لأنه يتضرر من الحرارة الزائدة .

2 . جهاز قياس زوايا الارتفاع ، ويتألف من عتلة كبرى مرقمة من – 3 إلى + 3 كل خط يساوي 100 ، وعتلة صغرى مرقمة من 1 إلى 100 وهي أجزاء العتلة الكبرى.



3 . للجهاز منفذ للضوء يستخدم في الليل لإضاءة الشبكة.



4 . عند استخدام الناظم في الأجواء الباردة يتم إغلاق محرر الإبرة وإرجاع الجهاز إلى صندوقه لمدة 20 دقيقة ثم إعادة العمل به لأن الإبرة تتجمد مكانها .





الزوايا

الزاوية : هي جهاز يستخدم لوزن المدفع رأسياً حسب المسافة المطلوبة . •

الأعداد التي تتطلبها الزاوية للقياس بها هي ربع الدائرة في أي دائرة سواءً بالدرجة أو الشرقي أو الغربي ، ولها سهم يجب أن يشير دائماً إلى الأعلى أو ناحية الهدف .

أنواع الزوايا :

1 . الدرجة ويوجد بها تدريج من (0 _ 90)



زاوية بوحدة الدرجة

داخل القرص الدائري المتحرك يوجد ميزان ماء ، وبعد إدخال القراءة المناسبة نضع الزاوية العسكرية على السبطانة بحيث يشير السهم إلى الأعلى أو ناحية الهدف ، ونقوم بوزن ميزان الماء .





صورة توضح تدريج الزاوية وميزان الماء





2 . الشرقي (دسي) أو ما يسمى [المستوى الاختباري] ويوجد بها تدريج من (0 ـ 1500) :



زاوية بوحدة الدسي

ملاحظة : الوجه الأول يبدأ من الصفر وينتهي بـ 750 ويستخدم للرماية السابحة .
والوجه الثاني يبدأ من 750 وينتهي بـ 1500 دسي ويستخدم للرماية الرأسية .



صور تبين تدريج الزاوية



العتلة الكبرى كل خط يساوي 25 دسي ، والعتلة الصغرى كل خط يساوي 0.5 دسي



العتلة الصغرى




3. الغربي ويوجد بها تدريج من (0 ـ 1600) ملز



زاوية بوحدة الملز

ملاحظة : الوجه الأول يبدأ من الصفر وينتهي بـ 800 ويستخدم للرماية السابحة
والوجه الثاني يبدأ من 800 وينتهي بـ 1600 ويستخدم للرماية الرأسية .



العتلة الكبرى كل خط يساوي 10 ملز



العتلة الكبرى

والعتلة الصغرى كل خط يساوي 0.2 ملز



العتلة الصغرى




4. الزوايا الرقمية والتي تحوي أي نوع من أنواع القراءات السابقة (الدرجة ـ الدسي ـ الملز) .

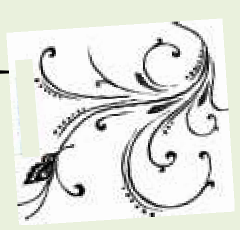




صور الزوايا الرقمية

تنبيه هام : لكل مدفع جدول خاص به للرماية .





المنظار

المنظار: هو جهاز خاص بالمدفع يقوم بوزنه رأسياً ، ويستخدم للتصحيح الجانبي بعد الرماية الأولى .

قواعد هامة :

1) لكل مدفع منظار خاص به .

2) وحدة القياس في المناظير : التام والمليم .

3) الدائرة الكاملة في مناظير المدافع الشرقية : 60 تام ، والدائرة الكاملة في مناظير المدافع الغربية : 64 تام .

4) التام الواحد يساوي 100 مليم .

صورة لمنظار الهاون عيار 82 ملم

عدسة العين

الفريضة والشعيرة

تدريج المليم الجانبي

تدريج التام الجانبي

ميزان الماء الجانبي

ميزان الماء الارتفاعي

تدريج التام الارتفاعي

تدريج المليم الارتفاعي





أجزاء المنظار:

1ـ الجزء البصري : ويتكون من :

ـ عدسة عينية وشيئية .   ـ وفريضة وشعيرة .

2ـ تدريج التام والمليم الجانبي مع الميزان ، ويتكون من :

ـ عتلة كبرى (التام) وعتلة صغرى (المليم) ، وميزان ماء .

ـ مهمته : تصحيح الخطأ الجانبي ، ويستخدم كذلك في وزن المدفع جانبياً وعدم ميلانه إلى جهة ما .

3ـ تدريج التام والمليم الارتفاعي مع الميزان ، ويتكون من :

ـ عتلة كبرى (التام) وعتلة صغرى (المليم) ، وميزان ماء .

ـ مهمته : وضع القراءة المناسبة ، ولإجراء تصحيح الأخطاء الارتفاعية للرماية .

آلية العمل بالمنظار:

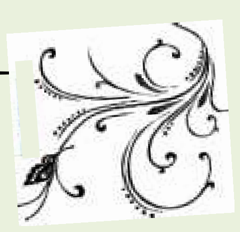
- تركيب المنظار على المدفع من خلال مجرى أو منفذ معد له .
- من خلال النظر بعدسة التوجيه نرى شاشة دائرية الشكل بها خطان متقاطعان ، يتم تثبيت نقطة التقاطع على الهدف ، أو على الشاخص إذا تعذرت رؤية الهدف .

ويفضل قبل العمل بالمنظار ، تصفيره جانبياً وذلك بالطريقة التالية :

يتم وضع التام على الرقم 30 تام وعتلة المليم على الصفر ، كما في الصورة التالية :



تصفير المنظار جانبياً

وتستخدم فقاعة الهواء في حالة وزن المدفع جانبياً بأن تكون الفقاعة الهوائية في منتصف ميزان الماء ، ومحصورة بين الخطوط الموجودة على الميزان ، وإذا كانت مائلة يميناً أو يساراً فهذا يعني أن المدفع مائل ويحتاج لوزن جانبي عن طريق تحريك عتلة قيد التسوية العمومي أو الدقيق (إذا كان هاون) حتى تكون الفقاعة في منتصف الميزان .

- بعد إخراج القراءة المناسبة من الجدول ندخلها في العتلة المختصة ، ثم نتحكم بالمدفع رفعاً وخفضاً حتى تتزن فقاعة الهواء في منتصف ميزان الماء ، كما بالشكل :



والعتلة التي في الشكل الخاصة بالمليم هي التي تحرك كذلك قراءة التام ، والدورة الكاملة لها تساوي 1 تام .

- بعد وزن المدفع جانبياً ورأسياً نقوم بالرماية ، وبعد كل رماية نتأكد من عدم اختلال الوزن الجانبي وذلك بالنظر إلى الشواخص ، وكذلك عدم اختلال الوزن الارتفاعي بالنظر إلى فقاعة الهواء التي في ميزان الماء الارتفاعي .

ملاحظات في العمل على المنظار:

- ❖ عدم تصفير المنظار جانبياً بعد الرماية .
- ❖ تدوين القراءة الجانبية بعد كل رمية .
- ❖ قبل إدخال قراءة تصحيح الرماية يتم إرجاع المنظار باتجاه الشاخص بالعتلة الجانبية للمدفع .




تصفير المنظار ارتفاعياً :

1. وضع المدفع على زاوية 45 درجة مع مراعاة ضبط ميلان المدفع جانبياً (تصفير الزاوية بالنسبة للأرجل) .

2. وضع المنظار على الهاون وتحريك عتلة المليم الارتفاعية حتى يتم ضبط قطرة الماء في الوسط .

3. إرخاء مسامير عتلتي التام والمليم الارتفاعية وتحريك المسطرة (الطوق المعدني) على ما يعادل زاوية ارتفاع المدفع (45 درجة) وما يعادلها (10 تام) ثم شد المسامير بهدوء لكي لا تتحرك المسطرة وتعيد التصفير .

منظار هاون عيار 81 ملم (الغربي) :



صورة لمنظار هاون عيار 81




قواعد ثابتة للتحويل بين حسابات الأجهزة

إذا كان الجدول أو رقم اتجاه الهدف محسوباً بالدرجة وكان الجهاز شرقي (دسّي) أو غربي (ملز) أو كان بالتام والمليم، أو عكسها : فكيف العمل؟

نعمل بالقواعد الرياضية التالية :

م	من	القاعدة	إلى
1	الدرجة	÷ 0.06	شرقي
2	الدرجة	× 17.77778	غربي
3	الدرجة	÷ 6	تاء شرقي 60
4	الدرجة	÷ 5.625	تام غربي 64
5	الشرقي	× 0.06	درجة
6	الشرقي	÷ 0.9375	غربي
7	الشرقي	÷ 100	تاء شرقي 60
8	الشرقي	÷ 93.75	تام غربي 64
9	غربي	÷ 17.7777	درجة
10	غربي	× 0.9375	شرقي
11	غربي	÷ 106.666666	تاء شرقي 60
12	غربي	÷ 100	تام غربي 64
13	تاء شرقي 60	× 6	درجة
14	تاء شرقي 60	× 100	شرقي
15	تاء شرقي 60	× 106.6666667	غربي
16	تام شرقي 60	÷ 0.9375	تام غربي 64
17	تام غربي 64	× 5.625	درجة
18	تام غربي 64	× 93.75	شرقي
19	تام غربي 64	× 100	غربي
20	تام غربي 64	× 0.9375	تام شرقي 60

ملاحظة : مع العلم أخي المجاهد أن القواعد الخاصة بالتام الشرقي أو التام الغربي أي (من التام الشرقي أو التام الغربي إلى الأجهزة الأخرى ومن أي جهاز آخر إلى التام الشرقي أو التام الغربي متخصصة لجميع المدافع إلا الهاون بالنسبة للقياس الرأسي) .





قواعد خاصة للتحويل بين حسابات الأجهزة، بثلاثة شروط :

- ❖ أن يكون السلاح هاون .
- ❖ أن يكون في القياس الرأسي .
- ❖ أن يكون التحويل من التام أو إلى التام .

☒ **القاعدة الأولى** : من التام الشرقي إلى الدرجة :

(10 – تام شرقي × 6 + 45) = الدرجة .

☒ **القاعدة الثانية** : من الدرجة إلى التام الشرقي :

(105 – الدرجة ÷ 6) = التام الشرقي .

☒ **القاعدة الثالثة** : من التام الشرقي إلى الشرقي دسي :

(10 – تام شرقي × 100 + 750) = الشرقي دسي .

☒ **القاعدة الرابعة** : من التام الشرقي إلى الغربي الملز :

(10 – تام شرقي × 106.66 + 800) = الغربي ملز .

☒ **القاعدة الخامسة** : من الغربي إلى التام الشرقي :

(1866.6 – الغربي ÷ 106.66) = التام الشرقي .

☒ **القاعدة السادسة** : من الشرقي إلى التام الشرقي :

(1750 – الشرقي ÷ 100) = التام الشرقي .





نظام تحديد المواقع العالمي GPS

خدمة GPS :

ومعنى هذه الأحرف الثالثة **GPS** أنها اختصار للكلمات :

Global Position System أي : نظام تحديد المواقع الجغرافية .

وتم تصميم هذا النظام من قبل وزارة الدفاع الأمريكية (البنتاغون) ، ويعمل على مدار 24 ساعة عن طريق الارتباط بالأقمار الصناعية بما لا يقل عن 24 قمراً صناعياً ثم تم إضافة 8 أقمار أخرى فأصبحت 32 قمراً ، وله دقة عالية في تحديد المواقع مع حساب الفوارق الزمنية ، وكان التحكم بهذا النظام بيد القوات الجوية العسكرية الأمريكية .

ومنذ عام 1995 وهذه الخدمة GPS متاحة للاستخدام المدني المجاني ، فتوسع العمل بها حتى أصبحت جزءاً من حاجيات وأساسيات الحياة لدى الإنسان ، سواء في الجوالات أو السيارات وأجهزة التتبع ، وتوجيه الطائرات المدنية والعسكرية على حد سواء ، وغيرها .

وبهذه الخطوة بدأ التنافس بين الدول الأخرى لعمل أنظمة خاصة بها فنشأ :

- نظام جاليلو Galileo System ليغطي القارة الأوروبية .
- نظام جلوناس GLONASS ليغطي روسي ثم العالم كاملاً .
- النظام الصيني للملاحة BeiDu .
- النظام الهندي للملاحة بالأقمار الصناعية IRNSS .

مكونات نظام تحديد المواقع GPS :

يتكون من ثلاث وحدات رئيسية :

1. **الأقمار الصناعية** : ويتلخص عملها في :

. استقبال وتخزين البيانات المرسلة من محطة التحكم ، وإرسال المعلومات للمستخدم عن طريق إشارات مختلفة .

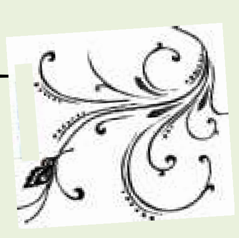
2. **نظام التحكم الأرضي** : المكون من خمسة مراكز موزعة على أنحاء الأرض لاستقبال كل إشارات الأقمار الصناعية لتحسب منها المسافات لكل الأقمار .

3. **جهاز الاستقبال :** لتمكين المستخدم من الحصول على المعلومات اللازمة .

ويرتبط بهذا النظام العديد من الأجهزة على حسب اختلاف الشركة المصنعة ، ومن أبرز هذه الشركات :

Garmin \ Windows \ Apple \ Magellan \ SILVA \ Android وغيرها .





ومن استخدامات هذا الجهاز:

ـ استخدام جغرافي : براً وبحراً وجواً .

ـ استخدام مدني : رحلات الكشافة والصيد ، وكذلك الطرقات في المدن وغيرها .

ـ استخدام عسكري :

ـ وضع نقاط وإحداثيات على المعالم والمواقع الجغرافية ، والمواقع التي تتواجد فيها .

ـ تحديد نقاط العدو وتخزينها وإرسالها لأي مكان .

ـ إدخال إحداثيات مرسلة إليك والعمل عليها .

ـ رسم المسارات والطرق سواء الطرق الرسمية أو طرق التهريب وغيرها .

ـ إمكانية استخدامه لتحديد أماكن الصناديق الميتة من مخازن سلاح وغيره .

ـ توجيه المدافع وذلك بالاعتماد على تحديد المسافة والاتجاه للهدف من مكان الجهاز .

المواصفات الفنية لجهاز Garmin :

ـ الجهاز للاستقبال فقط ، ويعمل على مدار 24 ساعة .

ـ يتأثر الاستقبال عندما يكون بين الأشجار الكثيفة والصخور العالية والجبال ، والسطوح المعدنية .

ـ سهولة التحكم بالجهاز .

ـ دقة عالية في تحديد المواقع تصل إلى 3 متر مع العلم أن هناك تدخل أمريكي في هذه النسبة .

ـ الخطأ الارتفاعي (الارتفاع عن مستوى سطح البحر) يصل إلى 10 متر .

ـ حساب الفوارق الزمنية .

ـ يدعم استخدام الذاكرة الخارجية (بعض الموديلات) مما يزيد في عدد الإحداثيات والمعالم المحفوظة .

ـ إمكانية المشاركة السلكية واللاسلكية بين الأجهزة لإرسال واستقبال المعلومات ، كما تم تزويد الجهاز بمدخل ليتم تشغيله عبر السيارة .

ـ علبة الجهاز مليئة بالنيتروجين الجاف تمنع دخول الماء ، يتحمل 15 إلى 70 درجة مئوية من الحرارة .













صور لبعض أنواع الجي بي اس قارمن





ضبط إعدادات الماجلان نوع

etrex30 \ etrex20 \ etrex10 :

أولاً : اللغة :

ـ نضغط على زر menu (القائمة) مرتين متتاليتين فتظهر صفحة فيها عدة خيارات.

ـ ننتقل عن طريق الماوس واختيا Setup (إعدادات) وندخل فيه.

ـ ندخل خيار System (نظام) ثم Language (لغة) ونختار فيه Arabic (عربي).









ثانياً : ضبط وحدات الحساب :

1ـ عن طريق زر back (رجوع) ندخل إلى (الإعداد) ثم ندخل إلى خيار (نظام) ونختار (نظام الأقمار الصناعية) (العالمي لتحديد المواقع GPS) .









2ـ ندخل خيار (وحدات) ونختار المسافة والسرعة (متري) ثم ننزل إلى خيار (ارتفاع سرعة متجهة) نختار (أمتار (م / ثانية)) .



3ـ ندخل تنسيق الموقع ونختار hddd°mm'ss.s وهذا معناه : صيغة الإحداثية التي هي : (درجات ـ دقائق ـ ثواني ـ أجزاء من الثانية) .





4ـ ندخل خيار (وجهة) ومنها خيار (عرض) ونختار (درجات رقمية) ثم ننزل إلى مرجع الشمال ونختار (مغناطيسي) .










5ـ ندخل خيار (تسلسل الصفحات) ونرتب ظهور الصفحات على حسب الحاجة والرغبة مع الحرص على عدة صفحات وهي : (قمر صناعي ـ مدير الإحداثيات ـ الإعداد ـ البوصلة ـ مدير المسافات)







طريقة التشغيل وتسجيل الإحداثيات:

نضغط على زر التشغيل لمدة ثانيتين، فيبدأ الجهاز بالتشغيل.



طريقة التشغيل

قم بالضغط على (زر التشغيل) لمدة ثانيتين يبداء الجهاز بالتشغيل ، أنتظر حتى تظهر صفحة الأقمار ويبداء الجهاز باستقبال الإشارة

صفحة الأقمار تظهر : إحداثيات موقعك الحالي
دقة أشارة الأقمار
عدد الأقمار المستقبلة

الشكل (٢)



فإذا ظهرت صفحة الأقمار الصناعية ننتظر حتى تنزل دقة الجهاز إلى m3 يعني أن نسبة الخطأ 3 أمتار.






فإذا كانت الدقة 3 أو 4 نضغط على الماوس 2 إلى 3 ثواني.





فتظهر هذه الصفحة ونقوم بتعديل اسم النقطة أو اسم الاحداثية إلى الاسم المراد كما بالشكل تم تغييرها من 001 إلى **المفرق**.

ونستطيع كتابة ملاحظة أو أي شيء آخر، وكذلك يتم التعرف على ارتفاع الهدف أو النقطة التي تم رسمها عن مستوى سطح البحر، والتي تساوي في المثال المتقدم 57m .

وبالتنقل بين الصفحات يظهر لنا مدير الإحداثيات، وهي صفحة فيها الإحداثيات مرتبة على حسب الاسم أو الأقدم منها، فنعرف من خلال هذه الصفحة المسافة بين موقع الإحداثية نفسها وبين موقع الجهاز في هذه اللحظة، وكذلك ما هو اتجاه النقطة التي سجلناها بالدرجة.



وتكون المسافة التي في وسط الصفحة.

فالمسافة بيننا وبين الإحداثية التي تم حفظها (المفرق) km347 والاتجاه إلى تلك النقطة 249 درجة.





الخرائط




الخرائط

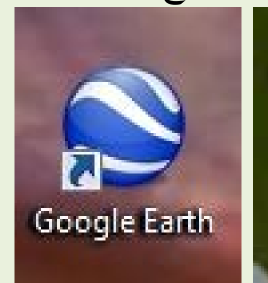
هناك عدة أنواع من الخرائط:

- **الخرائط العسكرية. وشرحها تفصيلاً إن شاء الله في ملزمة أخرى.**
- **الخرائط الإلكترونية:**

1. برنامج Google Earth :

هو برنامج خرائطي وجغرافي معلوماتي يرسم البرنامج خريطة للأرض عن طريق تركيب الصور التي تم الحصول عليها من صور الأقمار الصناعية، والتصوير الجوي ونظم المعلومات الجغرافية الثلاثية الأبعاد الخاصة بالكرة الأرضية.

صورة البرنامج على سطح المكتب



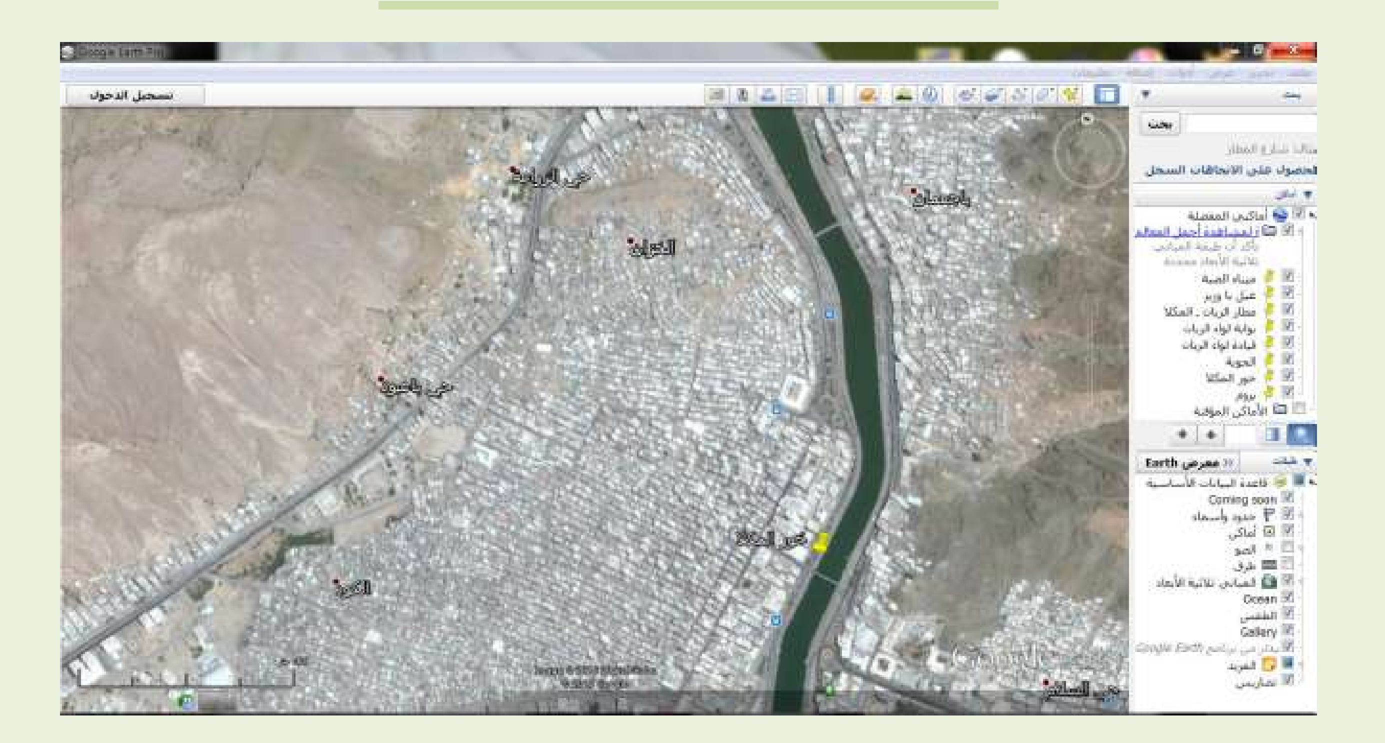


صورة من داخل البرنامج





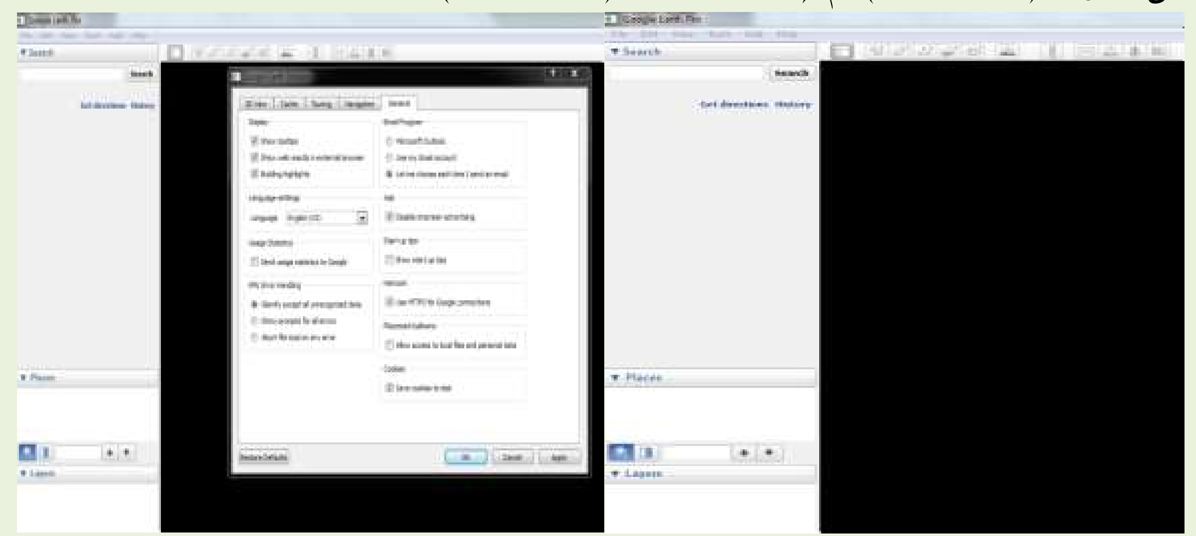

صورة عن قرب



طريقة ضبط البرنامج :

أولاً : تغيير اللغة إلى اللغة العربية :

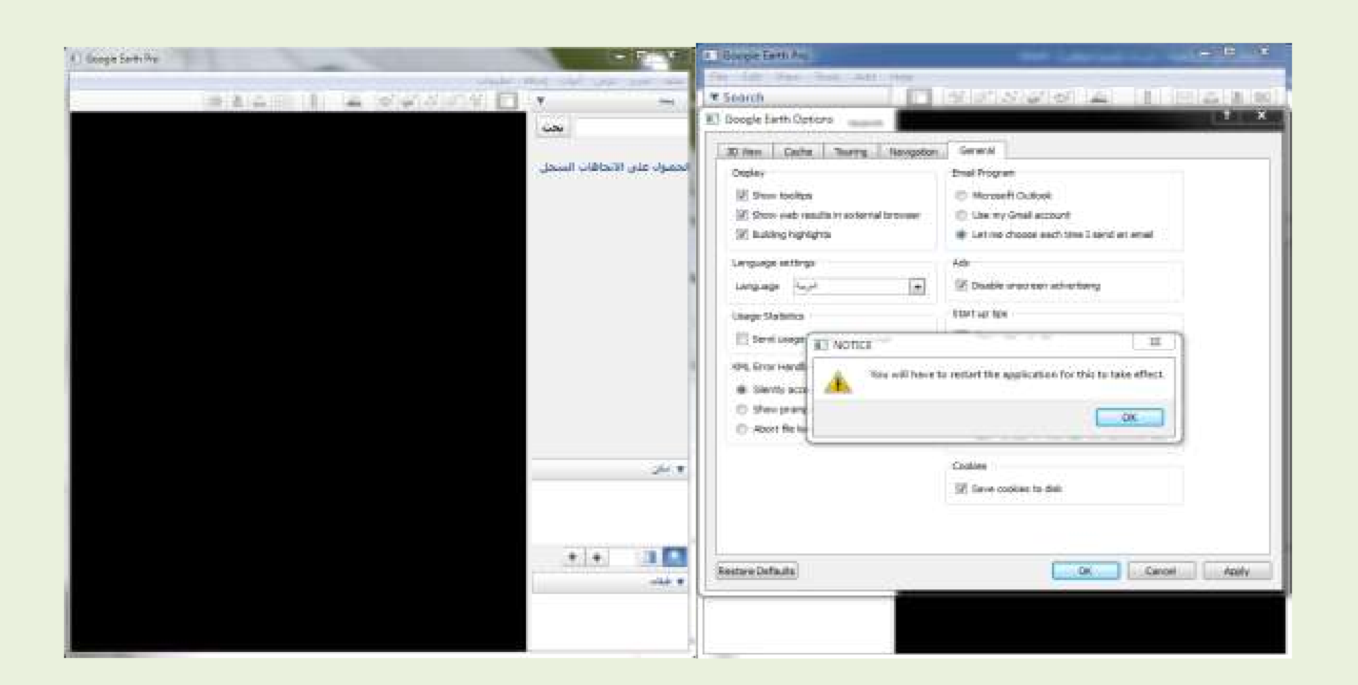
بعد فتح البرنامج وظهور الواجهة الرئيسية له، نختار من القائمة العلوية للبرنامج اختيار أدوات (Tools) ثم نضغط على خيارات (Options) ثم الإعدادات العامة (General) :







ومن قائمة اختيار اللغات (Language) نختار اللغة العربية فيظهر تنبيه بأنه عليك إعادة تشغيل البرنامج حتى تسري هذه التعديلات، كما بالصور التالية:



ثانياً: ضبط تنسيق الموقع ووحدات القياس:

من خلال [أدوات] ثم [خيارات] نحدد في خطوط الطول ودوائر العرض على: درجات، دقائق، ثواني، أو على حسب الضبط المتوافق مع ضبط وحدات الماجلان.

ثم نحدد على وحدات القياس ونختار منها: أمتار، كيلومترات، ثم الضغط على موافق.

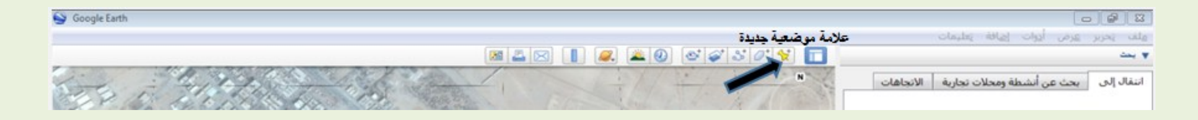




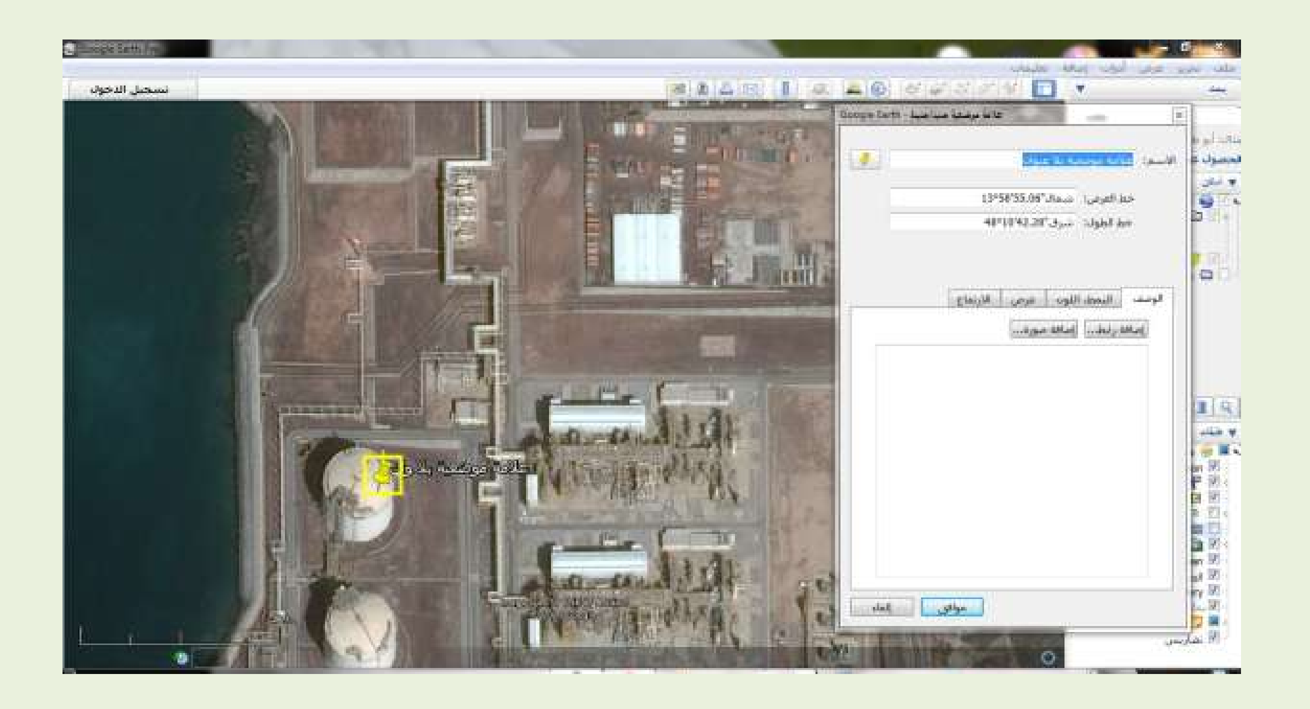


ما يهمنا في البرنامج ويستخدم في عملنا عدة أمور :

1 . كيفية وضع نقطة موضعية، أو علامة على مكان معين، أو إحداثية لتكون محفوظة، وذلك بالضغط على أيقونة بشكل الدبوس كما في الشكل التالي :



وبعد الضغط على هذه العلامة تظهر النافذة التالية :



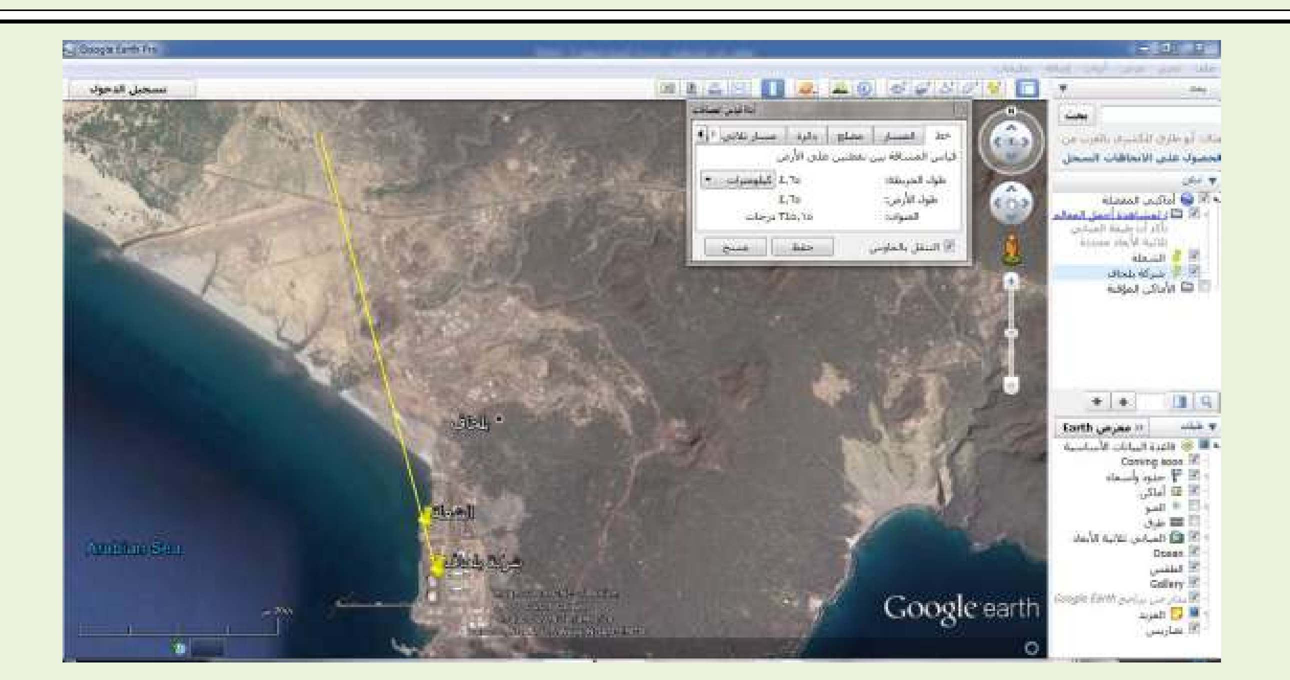
ثم تغيير اسم العلامة من علامة موضعية جديدة، إلى شركة بلحاف مثلاً .

2 . معرفة المسافة من موقع الهدف، إلى المكان الذي يتم الرماية منه وذلك بالضغط على مسطرة المسافات كما بالشكل التالي :



فتظهر الصورة كالتالي :





وتكون هذه العلامة هي المسافة، ويتم تحديدها بالأمتار أو بالكيلومتر أو بوحدات قياس أخرى والمعبر عنها في البرنامج بطول الخريطة، وكذلك يتم تحديد الاتجاه بما يسمى العنوان والذي يعني اتجاه الهدف.

وأهمية تحديد المسافة على الخارطة يفيد في اختيار المكان المناسب للرماية قبل الذهاب إليه، وأثناء الرماية كذلك.



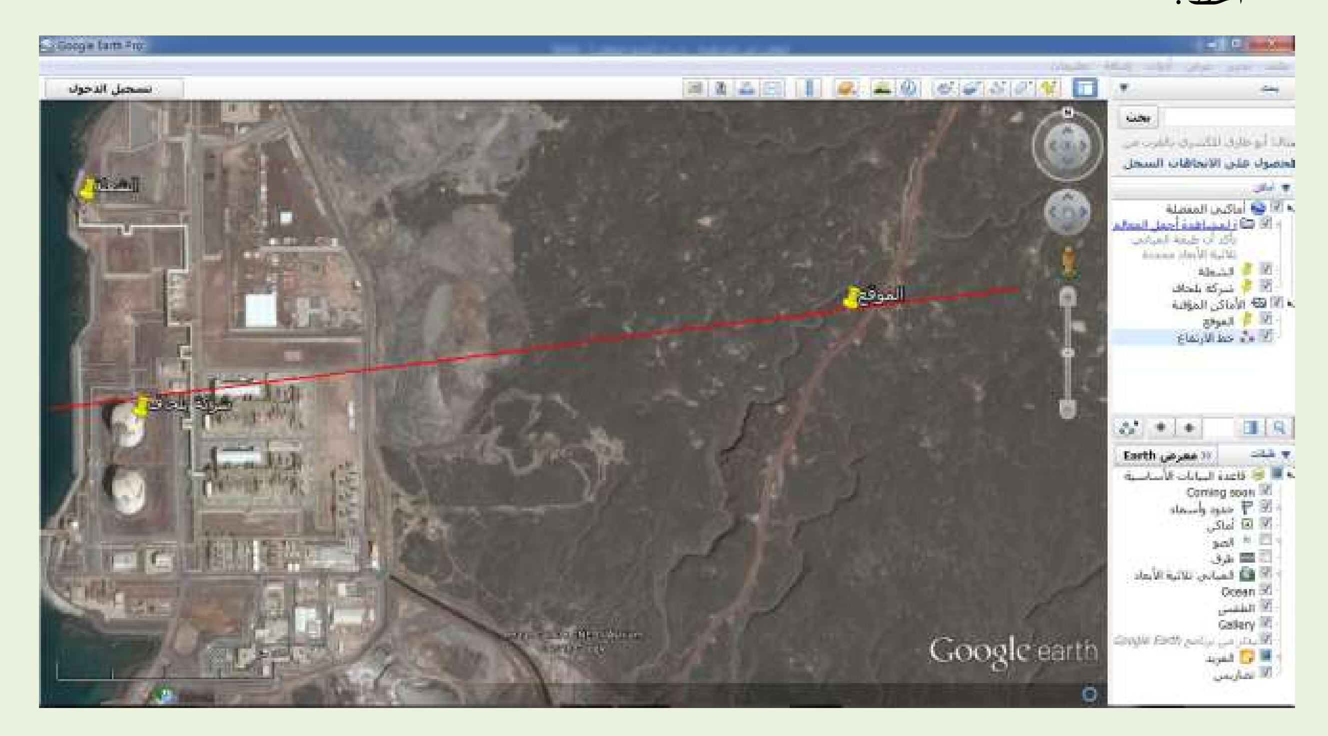


3. معرفة ارتفاع الموقع عن سطح البحر .

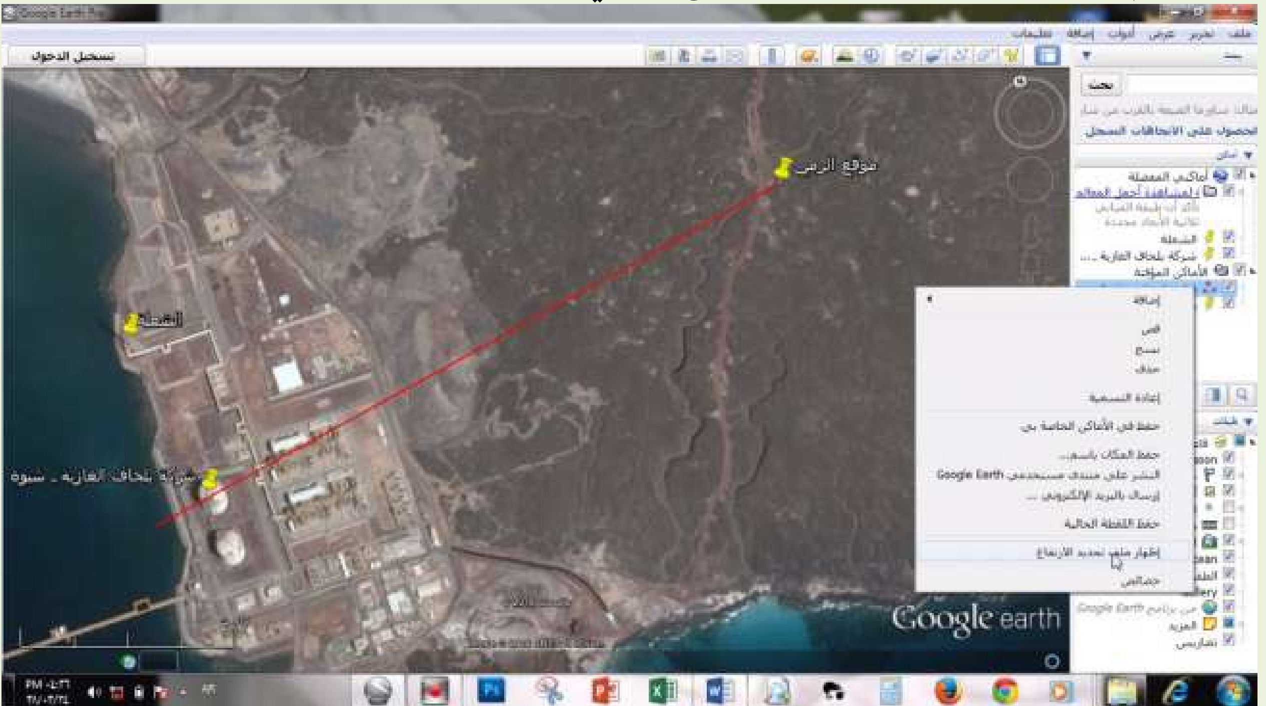
بالنسبة لـ Google Earth القديم فإنه يعطي مقدار الارتفاع عن سطح البحر في أسفل الشاشة .

أما Google Earth Pro فهناك طريقة أخرى لمعرفة الارتفاع ، وهي كالتالي :

من أيقونة المسطرة يتم رسم خط من منطقة معينة لمنطقة الهدف أو الموقع المراد معرفة ارتفاعه ثم حفظ هذا الخط .

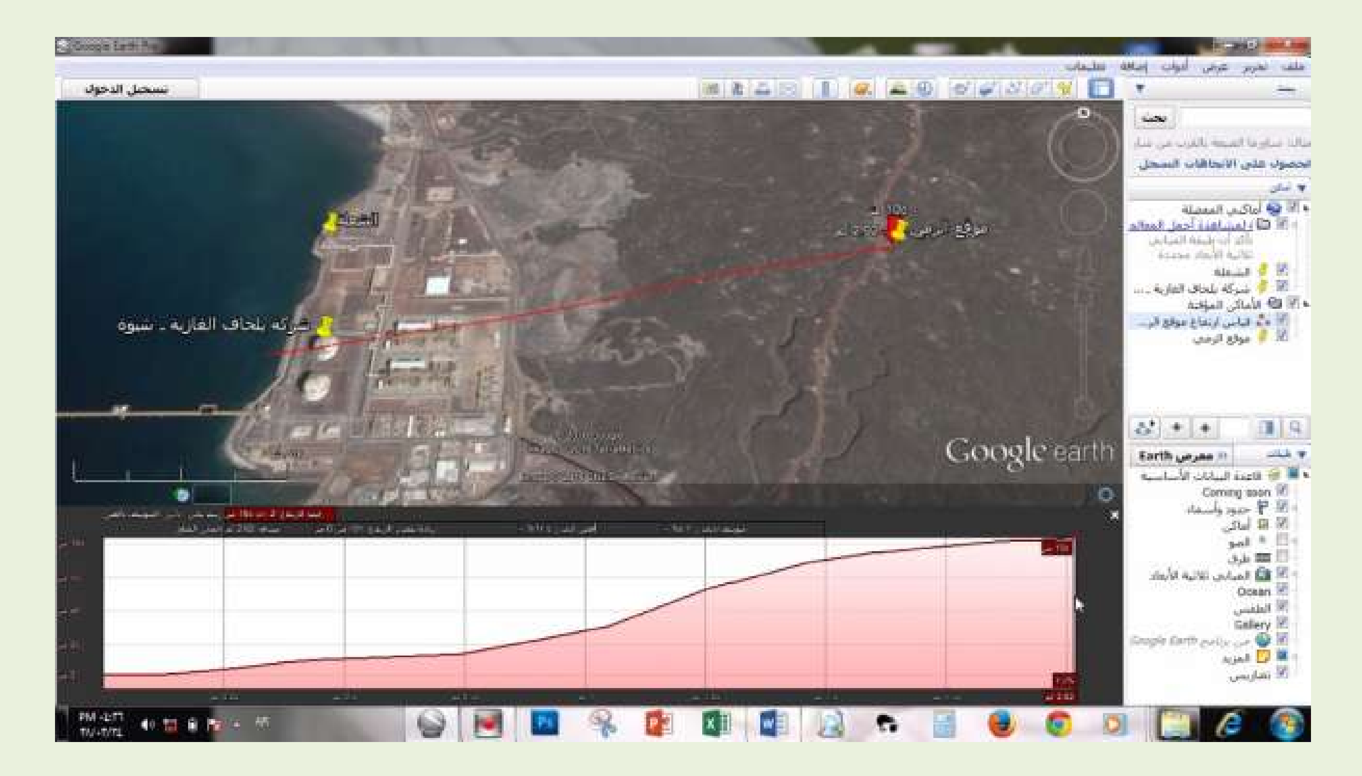


ومن خلال اسم الخط نختار إظهار ملف تحديد الارتفاع كما في الصور التالية :









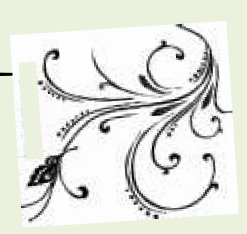
وبالشكل السابق يتضح أن ارتفاع الموقع 100 م عن مستوى سطح البحر ، وبالتمرير على مستوى الخط يمكننا معرفة ارتفاع أي نقطة على مستوى الخط المرسوم .

4. أخذ الإحداثية من **Google Earth** وإدخالها في جهاز Garmin :

افتح البرنامج ثم ادخل على الإحداثية التي تريد (العلامة الموضعية) وادخل خصائص يعطيك هذه الصورة

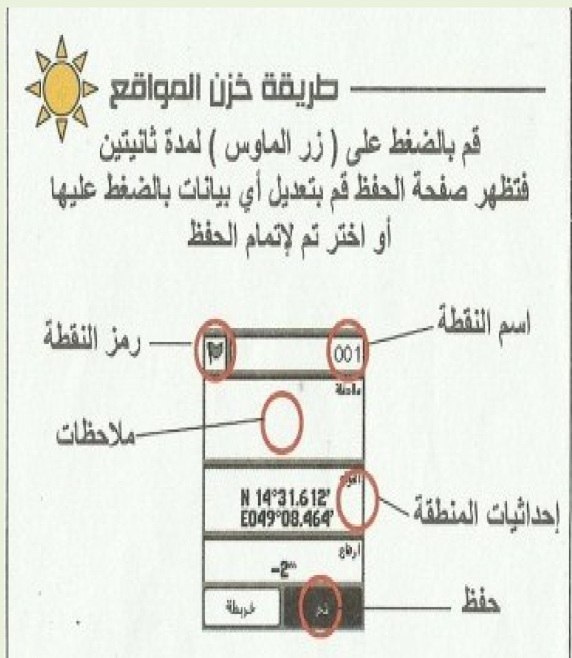






ونتقل الأرقام الموجودة في حقل خط العرض، وخط الطول وندخلها في الماجلان في مربع الموقع، أو إحداثيات المنطقة.

ثم نختار أيقونة تم، أو حفظ وبذلك يتم تخزين إحداثية الموقع المراد ، ونستخرجها بالطريقة التي ذكرت من قبل في شرح الماجلان.





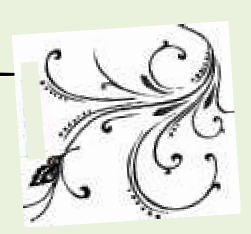

2_ الجوال عن طريق كثير من البرامج المتخصصة بالخرائط وتحديد المواقع الجغرافية، واخترنا منها برنامج All-In-One Offline Maps أوفلاين مابس:



وهذا البرنامج يتميز بكثير من الميزات، وسنعرض الفروق فيما بينه وبين برنامج قوقل إيرث (**Google Earth**) لأنه الأكثر استخداماً في هذا المجال.

م	قوقل إيرث **Google Earth**	أوفلاين مابس **All-In-One Offline Maps**
1	ذاكرة التخزين المؤقت محدودة وأقصى حجم للتخزين 2000 ميقا بايت.	ذاكرة التخزين غير محدودة ويمكنه تحميل حجم أكبر من الصور والبيانات.
2	صعوبة تحديد موقعك الجغرافي.	يمكن تحديد الموقع الجغرافي على الخريطة باستخدام خدمة جي بي إس أو التموضع بالنسبة للجوال.
3	تحديد ارتفاع المعالم والنقاط المعروضة في الخريطة عن مستوى سطح البحر.	لا يمكن تحديد الارتفاع عن سطح البحر.
4	صعوبة نقل بيانات الخريطة أو (قاعدة البيانات) من جهاز لآخر وتشغيلها على الآخر.	إمكانية نقل قاعدة البيانات بسهولة ويسر من جهاز لآخر وتشغيل البرنامج على الجهاز الآخر مع إظهار المعالم والنقاط على الخريطة.
5	يحتوي البرنامج خريطة واحدة (Google Satellite)	يحتوي على العديد من الخرائط بأنواعها على حسب الحاجة.
6	أسماء النقاط والمعالم المشهورة من مدن ودول معروضة على الخريطة مما يساعد في البحث عن المواقع.	بالنسبة للخريطة الأساسية التي نعمل عليها (Google Satellite) فلا تتوفر فيها هذه الخدمة، ولكن يمكن الدمج بين خريطتين أو أكثر لعرض المعالم المشهورة أثناء التنزيل والبحث.





أولاً : تثبيت البرنامج على الجهاز :

بمجرد تثبيت البرنامج يقوم بعمل ملف خاص بقاعدة البيانات والتي تحوي الصور المنزلة من الخرائط وكذلك إحداثيات للمواقع التي يتم البحث عنها ، وكذلك الإحداثيات والمعالم والمسارات التي يتم إنشائها في الخريطة :











ثانياً : ضبط البرنامج :

1ـ وحدة القياس :

بالضغط على الرمز الأول واختيار الإعدادات واختيار وحدة قياس المسافات متري (م \ كم)

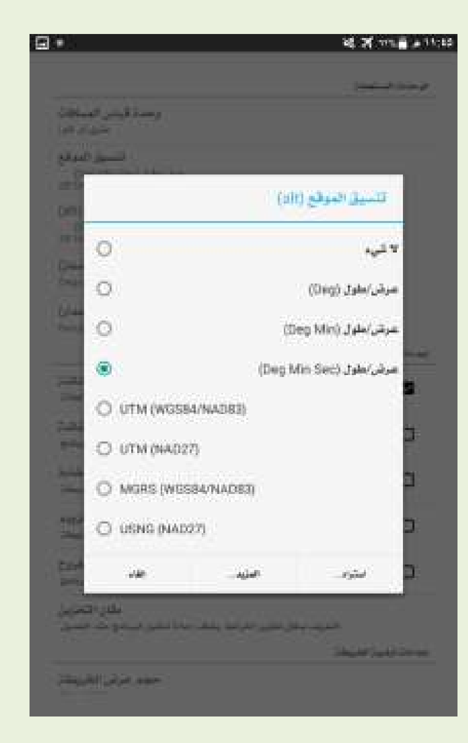


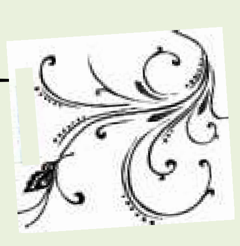


2ـ تنسيق الموقع :

نختار التنسيق المتوافق مع ضبط الماجلان أو Garmin :



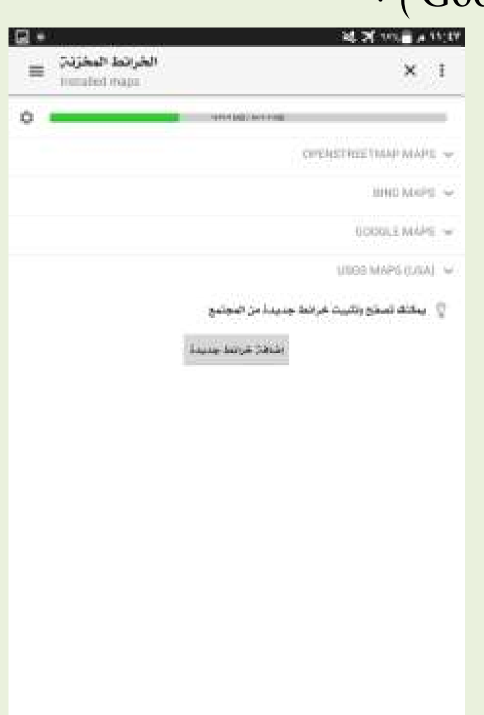


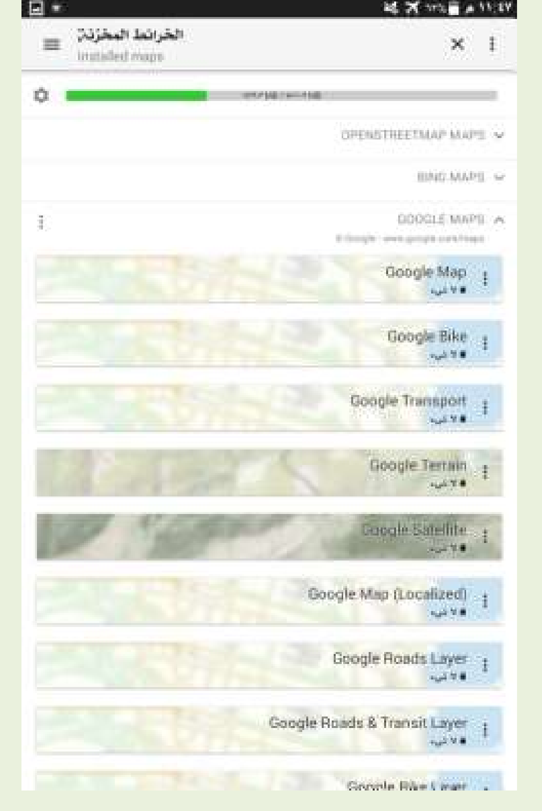



3ـ اختيار الخريطة الرئيسية (Google Satellite):

وهي الخريطة المعروضة العامة وعليها يتم العمل الدائم، وذلك بالدخول على استعراض الخرائط ثم اختيار (GOOGLE MAPS) ثم اختيار (Google Satellite) :

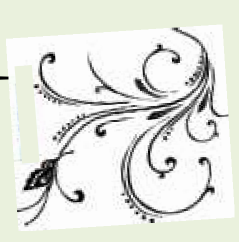












ملاحظة: مع العلم أن البرنامج يحتوي على الكثير من الخرائط مختلفة الأغراض كما في الصور التالية:

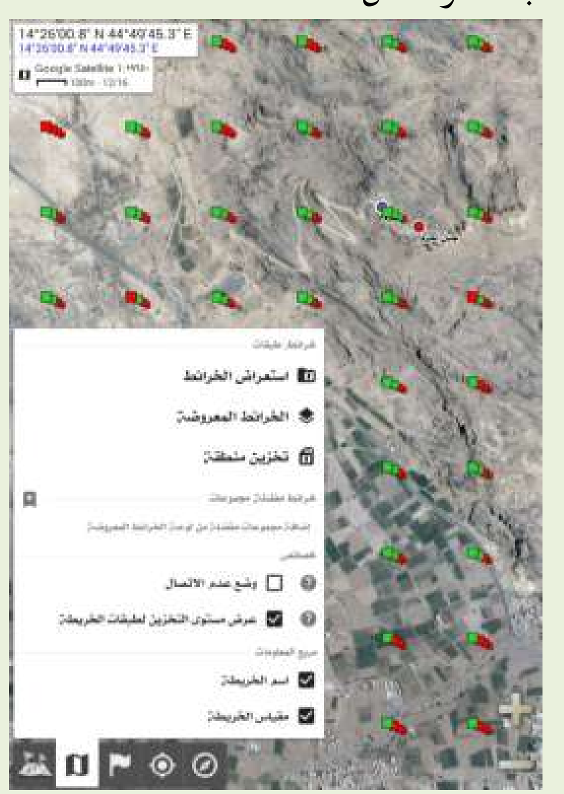




4ـ تنزيل الخرائط والأماكن :

بعد التثبيت وتغيير الإعدادات يتم الاتصال بالنت فيتم تنزيل الخرائط تلقائياً على حسب الطبقة التي تظهر في البرنامج ؛ لأن الخريطة في البرنامج عبارة عن عدة طبقات على حسب الخريطة المعروضة، فبعضها يكون من 10 طبقات والأخرى تتكون من 16 طبقة وقد تزيد هذه الطبقات أو تنقص.





والعلامات الخضراء تعني أن التنزيل قد تم في هذه المنطقة، وأما العلامة الحمراء فيعني أنها تحتاج لتنزيل.

5ـ البحث عن مدينة أو منطقة معينة :

أـ إذا كان البحث عن اسم منطقة فإنه لابد من الاتصال بالنت.













ب ـ أما إذا كان البحث عن منطقة بإحداثياتها فلا يشترط الاتصال بالنت.

وهذا يتم بعد تغيير إعداد البحث من اسم المنطقة إلى تنسيق الموقع (hddd°mm'ss.s).



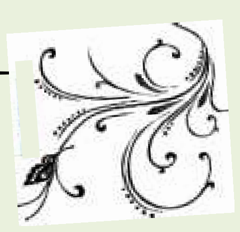



6ـ وضع إحداثية على موقع معين:

بالضغط على مركز الشاشة في العلامة البيضاء وسط الخريطة تظهر عدة خيارات ونختار إحداثية ويتم تسجيل الاسم المراد:





7ـ معرفة المسافة والاتجاه من موقع لآخر : مثلاً من موقع الرمي إلى معسكر القصير :

نضغط على اسم الإحداثية المسجلة فتظهر خيارات نختار منها وجهة وتتحرك إلى الموقع الآخر :





فتكون المسافة من موقع الرمي إلى معسكر القصير (6.6 km) والاتجاه (66.44) درجة.

ملاحظة : البرنامج يعطي الاتجاه العكسي، أي : (من معسكر القصير إلى موقع الرمي).

8ـ نقل بيانات الإحداثية لموقع معين من البرنامج إلى جهاز Garmin :

بالضغط على علامة الإحداثية تظهر خطوط الطول والعرض أعلى القائمة فنسجلها في جهاز Garmin كما تم شرحه في برنامج **Google Earth** .





الهاون





نبذة تعريفية:

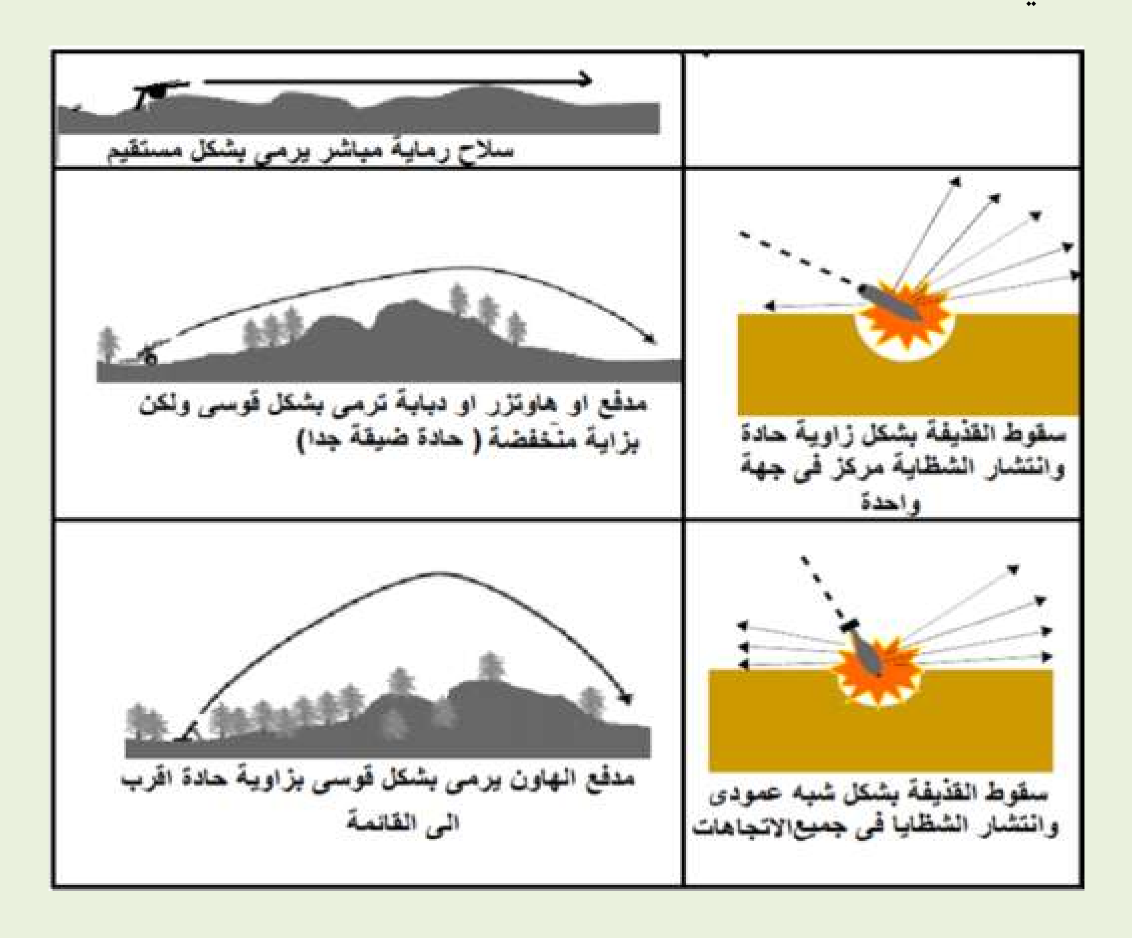
مخترع الهاون هو **ستوكس** "Stockes"الإنجليزي الذي خدم في الجيش البريطاني عام 1917م ، عرف هذا النوع من المدافع تعديلات لتحسين فعاليته وتطويره بالتعاون مع الفرنسي إدغارد براندت ."Edgard brandt" وفي عقد الثلاثينات قام براندت بتطوير الهاون من عيار 81 مم إلى عيار 155 مم ونتيجة للتعديلات المتوالية. أصبح "الهاون ستوكس ـ براندت" هو أصل جميع الهاونات الحديثة.

تعريفه:

هو سلاح يرمي بشكل منحني عن طريق سبطانة ملساء ، مؤثر وفعال ، يعمل بمبدأ ضغط الغاز المتولد نتيجة انفجار البارود داخل السبطانة دافعاً القذيفة إلى الأعلى ، وهو مخصص للرماية على الأهداف الميتة.

مزايا السلاح:

1 - يرمي بزوايا حادة لتدمير الأهداف المحجوبة خلف سواتر طبيعية ، إذ أنه ليس له حقل رماية ميت.






2 - يرمي بمسار عال من (45 درجة – 90 درجة) وأهميته من هذه الناحية هي فكرة الرماية القوسية.

3 - بعض أنواع الهاونات أضيف له فاصلاً هيدروليكياً (ماص للصدمات) يربط بين الأرجل (المنصب والركيزة).

4 - سهل الفك والتركيب بسبب محدودية أجزائه.

5 - سهل النقل والعمل.

6 - لا يشترط في استعماله الذكاء الشديد.

7 - المرونة ، فيمكن رمي عدة أهداف من مكان واحد.

عيوب السلاح:

1- عدم الدقة في الرماية.

2- الاختلاف في نوعية حلقات البارود الدافعة وفي حجم القذائف ووزنها.

3- طول مدى التحضير للرماية.

4- إمكانية كشف المواقع ليلاً.

أصناف الهاونات:

أولاً: الهاونات الخفيفة:

وتختلف عياراتها ما بين (37 ـ 50 ـ 51 ـ 52 ـ 60 ـ 60.7 ـ 61) ملم وهي عبارة عن قاعدة وسبطانة، خفيفة الوزن نسبياً بين (3.5 – 20 كجم) وأطولها مدىً الهاون الفرنسي عيار 60.7 ومداه 5000م.









إحدى طرق الرماية بالهاون الكوماندوز

مقارنة بين أنواع الهاونات الصغيرة:

نوع الهاون وبلد الصنع	هاون بعيد المدى (فرنسا)	هاون ECIA كرمانتفو (اسبانيا)	هاون خفيف (بريطانيا)	هاون نموذج M19 (أمريكا)	هاون نموذج M75 (يوغسلافيا)	الصين	هاون سولتام كوماندوز (العدو الصهيوني)
العيار (مم)	٦٠,٧	٦٠,٧	٥٢,٢	٦٠,٧	٦٠,٧	٦٠,٧	٦٠,٧
طول السبطانة (مم)	١٣٥	٦٥		٨١,٩	٧٣	٥٥,٠	٥٣,٥
وزن السبطانة (كغم)	٨,٤	٣,١	٢,٦	٧,٢	٥,٥	٤,٥	-
وزن الركيزة (كجم)	٥,٠	-	-	٧,٤	٤,٥	٤,٦	-
وزن القاعدة (كغم)	٨,٤	٢,٨	-	٥,٨	٨,٨	٣,٤	
وزن القذيفة (كغم)	٢,٢	١,٤	١,٠	١,٤	١,٣	١,٢	١,٧
المدى (متر)	٥٠٠٠	١٠٧٠	٧٥٠	١٨١٤	١٧٠٠	١٤٩٤	٩٠٠
الطاقم	٣	١	٢-١	٣-٢	٣-٢	٢	١
الوزن الكلي (كغم)	٢٣	٦,٤	٦,٣	٢١	١٩,٨	١٢,٥	٥,٧

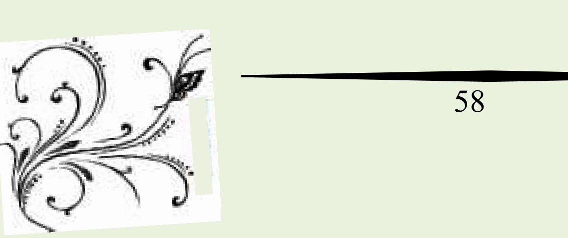
ثانياً الهاونات المتوسطة:

تتراوح عياراتها بين (81 – 82 ملم) وأكثر ما تستخدم الدول الأوربية والأمريكية (الدول الغربية) الهاون عيار (81 ملم)



أما الهاون عيار (82 ملم) فيستخدم بكثافة في الدول الشرقية.

ويتراوح متوسط وزن هذه العيارات حوالي (40 كجم) وأما مدى المقذوف فيكون من (2000 - 6000 متر) وأطولها مدى الإسرائيلي يصل مداه إلى 6500م.




مقارنة بين الهاون الروسي والصيني والمصري عيار 82 ملم.

القطعة أو الجزء	روسي	صيني	مصري
طوق أمان	25 سم من الفوهة	25 سم من الفوهة	لا يوجد
طول السبطانة	122 سم	122 سم	120 سم

أنواع الهاونات المتوسطة:

بلد الصنع	بلجيكا	فرنسا	اسرائيل	اسبانيا	يوغسلافيا	روسيا	بريطانيا
العيار	٨١	٨١	٨١	٨١	٨١	٨٢	٨١
الوزن كاملاً (كجم)	٤٣	٣٩,٤	٤٣	٤١	٤١,٥	٥٦	٣٦,٧
طول السبطانة (مم)	١٣٥	١٥٥	١٤٥,٥	١١٥	١٦٤	١٢٢	١٢٨
وزن السبطانة (كجم)	١٥,٣	١٢,٤	١٧,٥	١٧	١٦		١٢,٢
وزن الركيزة (كجم)	١٢,٥	١٢,٢	١٤	١٠,٥	١٣		١١,٨
وزن القاعدة (كجم)	١٤,٦	١٤,٨	١٢,٥	١٢,٥	١١		١٣,٦
وزن آلة التوجيه (غم)	٦٠٠		١٥٧٠		١٥٠٠		
المدى (متر)	٢٢٠٠	٤١٠٠	٦٥٠٠	٤١٢٥	٥٠٠٠	٣٠٠٠	٥٦٠٠
وزن القذيفة (كجم)	٣,٢٥	٣,٣	٤	٣,٢	٣,٣	٣,٢	٤,٤٧
الطاقم (أفراد)	٣	٤-٣	٤	٤	٤-٣	٣	٣

ثالثاً: الهاونات الثقيلة:

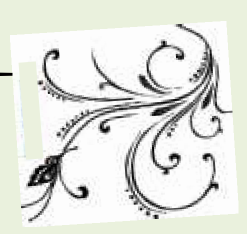
وتتراوح عياراتها بين(100 ـ 107 – 120 – 160 ـ 240) ملم ويكون مداها التدميري المؤثر واسع وفعال جداً، فهاون 120 مداه 5700م، وعيار 160 مداه 8000م ، وعيار 240 مداه 9800م.



هاون 120 ملم.

.





هاون عيار 160 ملم .





هاون عيار 240 ملم .





أنواع الهاونات الثقيلة:

العيار (مم)	١٢٠	١٦٠	٢٤٠
طراز سنة	١٩٤٣	١٩٥٢	١٩٥٢
طول السبطانة (مم)	١٨٤٨	٤٥٦٠	٥٣٧٦
المدى الأقصى	٥٧٠٠	٨٠٠٠	٩٧٠٠
الوزن الكلي	٢٧٤,٨	١٢٠٠	٢٦١٠

رابعاً: الهاونات المتطورة الحديثة:



أحد أنواع الهانات المتطورة

خامساً: الهاونات محلية الصنع:

عياراتها (75 ـ 90 ـ 200 ـ 300 ملم) وكذلك مدفع جهنم وجحيم، عدا التصنيع المحلي للعيارات المشهورة.






ملاحظات:

1. هاون 107 خاص بالجيش الأمريكي وهو ذو سبطانة حلزونية ويحمل على ناقلة أفراد مدرعة، ويوضع على منضدة دوارة كبيرة وثقيلة توفر حركة دائرية 360 درجة.



2. عيار 160 وعيار 240 يتم التذخير من أسفل السبطانة بسبب طول السبطانة وثقل القذيفة.

3. أهم هاونات في حرب العصابات: (50 ـ 60 ـ 81 ـ 82 ملم) وذلك لسهولة النقل وسرعة الانسحاب.



4. بعض الهاونات يتم تركيب مشتت لهب على فوهة السبطانة وعملها تقليل اللهب الخارج من السبطانة عند إطلاق القذيفة.




أنواع الرمايات : -

أولاً : الرماية المرئية (والبعض يسميها المباشرة) :

وهي الرماية على الأهداف المكشوفة، وهي قليلة الاستخدام وتتم عندما يكون الحاجة إليها كبيرة أو لعدم توفر راصد للتوجيه، أو خرائط لتحديد الهدف.



ميزات هذه النوع من الرماية: -

1. زيادة نسبة دقة الإصابة.
2. زيادة السرعة في ضبط النيران.
3. يمكن الرماية على الهدف المتحرك كأرتال.
4. إمكانية إصابة النقاط الحساسة في الهدف.

عيوب هذا النوع من الرماية: -

1. نسبة الخطر كبيرة.
2. صعوبة إيصال الذخيرة.

ثانياً: الرماية غير المباشرة:

وتتم عندما يكون الهدف غير مرئي، وأغلب عمل المدافع بهذه الطريقة ولابد من وجود راصد لتصحيح الرماية.



مميزات هذا النوع من الرماية: -

1. حماية الطاقم والمدفع من نيران العدو المباشرة.
2. صعوبة تحديد موقع ومكان المدفع (للعلم هناك بعض الرادارات الخاصة يمكنها تحديد المكان خلال فترة زمنية (15 دقيقة) وهي موجودة في بعض المواقع العسكرية والمهمة فقط).
3. إمكانية تأمين الذخيرة بسهولة.





طاقم السلاح:

يتكون طاقم المدفع بالشكل النموذجي من (القائد ، المسدد ، الرامي ، المذخر ، الراصد) .

- **القائد** أو الآمر : وهو قائد المجموعة ومن مهامه :
  - تحديد المسافة وإخراج القراءة المناسبة لها من الجدول .
  - تحديد عدد القذائف المطلوب رمايتها ونوعها ، مع تحديد عدد حلقات البارود اللازمة حسب المسافة .
  - تصحيح خطأ الرماية الذي يصله من الراصد .
  - التأكد من نظافة السلاح دائماً عند عدم الاستخدام .
  - حمل بعض الأدوات اللازمة : [لاسلكي، منظار ، زاوية عسكرية، بوصلة عسكرية دربيل، آلة حاسبة، أدوات هندسية].

- **المسدد** ويكون عمله :
  - تسديد المدفع ناحية الهدف، أو الشاخص عن طريق المنظار ، ووزن المدفع جانبياً وارتفاعياً .
  - إجراء التعديل حسب أوامر القائد .
  - حمل السبطانة عند الانسحاب أو تغيير الموقع، أو عند نهاية الإطلاق ، وعليه نظافة وصيانة السبطانة .

- **الرامي** (مساعد المسدد) :
  - وضع القذائف في فوهة السبطانة .
  - مساعدة المسدد في وزن المدفع جانبياً وارتفاعياً .
  - يكون مؤهل ليحل محل المسدد عند إصابته .
  - عليه حمل وصيانة ونظافة الأرجل (الركيزة) .

- **المذخر**:
  - تجهيز القذائف بالصواعق وحلقات البارود حسب أوامر القائد .
  - حمل وصيانة ونظافة القاعدة .

- **الراصد** : ويعتبر الموجه الحقيقي للإطلاق عندما يكون الهدف غير مرئي :
  - التأكد من جميع المعدات اللازمة على أنها صالحة وموجودة .
  - معرفة مواقع القوات الصديقة والعدوة .
  - تعيين الأهداف الطارئة .
  - المحافظة على الاتصال بمركز توجيه النيران .




أجزاء الهاون الأساسية:

1. **القاعدة** وتأتي على عدة أشكال هندسية (مربعة، مثلثة، مستطيلة، دائرية) ومهمتها تثبيت السلاح في الأرض، واستقبال ردة الفعل الناتجة من انفجار البارود في السبطانة ونقلها إلى الأرض.



2. **السبطانة**: هي أنبوبة ملساء من الداخل مصنوعة من معدن مسبوك مفتوح أحد طرفيها يسمى الفوهة، وطول السبطانة يؤثر على مدى القذيفة.

ومهمة السبطانة إكساب القذيفة المسار المستقيم بعد انفجار حلقات البارود بالإضافة لحصر كمية الغاز المتولد من الانفجار في مكان ضيق مما يجبر الغاز على دفع القذيفة.

في بعض الهاونات يوجد خط أبيض بطول السبطانة ويسمى خط التوجيه.

وتتكون من الأجزاء التالية:

الأنبوب (التجويف)، والكأس ويحتوي على مجموعة الأمان والإبرة سواء كانت ثابتة أو متحركة، والركبة.



3. الأرجل (المنصب أو الركيزة): ويتركز عملها على تثبيت السبطانة حسب الزاوية المطلوبة، وتثبيت السلاح بالأرض مع القاعدة، وامتصاص ردة الفعل الناتجة عن القذيفة بواسطة النوابض.

وتتكون الأرجل من :





طوق السبطانة، العتلة الجانبية، العتلة الارتفاعية، قيد وزن السلاح الجانبي العمومي والدقيق، نابض امتصاص الارتداد ، حامل المنظار ، سلسلة بين الساقين.





4. آلية التوجيه (المنظار) وسيتم شرحها لاحقاً .

5. القذيفة :





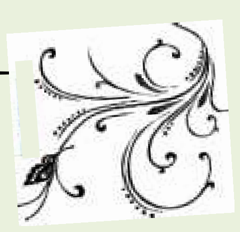
البيانات المكتوبة على بدن القذيفة :

أ) مطبوعة بالدهان على شكل سطور بالترتيب :

1. سطر عيار القذيفة وموديلها .
2. نوع الحشوة داخل البدن (المادة المتفجرة) .
3. تاريخ صنع القذيفة .

ب) مطبوعة بالحفر على بدن القذيفة، وتشمل البيانات السابقة بالإفاضة إلى اسم المصنع (البلد) .





أنواع القذائف ورموزها :

الرمز	المعنى	العمل
H E	شديدة الانفجار	مشظية وناسفة ضد المشاة والأهداف خفيفة التدريع
WP WP smoke	فسفورية بيضاء	للتمويه والإشارات والدخان
Ill	مضيئة	للإضاءة والإشارة وتحديد الأهداف
TP أو PRAC	تدريبية	لا تحوي مواد متفجرة وقد تكون صوتية فقط
HEAT	حارقة	ضد الخيام والمواقع








Iranian Mortar, 60mm, HE, Model Unknown (1)
(60D-56-2-20) **Length w/ Fuze**: 245.00mm (9.65in) **Length w/o Fuze**: 186.00mm (7.32in) **Filler**: TNT **NEW**: 153.00g (5.40oz) **Fuze**: PD, Iranian copy of DM111 Series



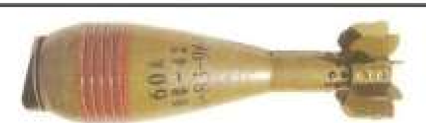
Singapore Mortar, 60mm, HE, Model Unknown (1)
(60D-63-2-2) **Length w/ Fuze**: 236.30mm (9.30in) **Filler**: TNT **NEW**: 220.00g (7.76oz) **Fuze**: PD, IS72



Singapore Mortar, 60mm, HE, Model Unknown (2)
Length w/o Fuze: 239.00mm (9.41in) **Filler**: TNT **NEW**: 209.00g (7.37oz) **Fuze**: PD, M111S1



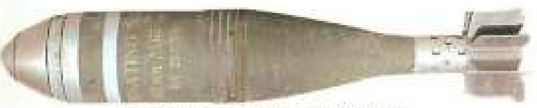
Belgian Mortar, 60mm, HE, NR431
(60D-4-2-19) **Length w/o Fuze**: 195.00mm (7.68in) **Filler**: TNT **NEW**: 181.00g (6.38oz) **Fuze**: PD, DM111 Series & Mk29



Chinese Mortar, 60mm, HE, Type 63A
(60D-17-2-18) **Length w/ Fuze**: 204.00mm (8.03in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 112.00g (3.95oz) **Fuze**: PD, MP1 Series



French Mortar, 60mm, Illumination, M63
(60D-7-2-9) **Length w/ Fuze**: 320.00mm (12.60in) **Filler**: Illumination Composition **NEW**: 240.00g (8.47oz) **Fuze**: BDMT



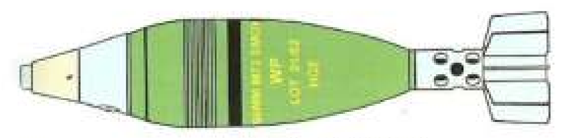
Former Yugoslav Mortar, 60mm, Illumination, M67
(60D-97-5-57) **Length w/ Fuze**: 273.00mm (10.75in) **Filler**: Illumination composition **Fuze**: PTT, M67



U.S. Mortar, 60mm, Illumination, M83A3
Length w/ Fuze: 363.00mm (14.29in) **Filler**: Illumination Composition **Fuze**: Time, M65A1



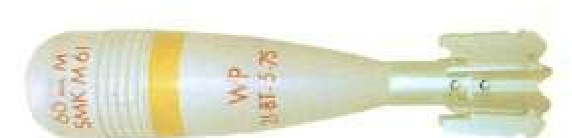
Spanish Mortar, 60mm, Illumination, Model Unknown
(60D-31-5-26) **Length w/ Fuze**: 319.00mm (12.56in) **Filler**: Illumination Composition **Fuze**: PTT



Former Yugoslav Mortar, 60mm, Smoke, WP, M73
(60D-97-5-58) **Length w/ Fuze**: 292.00mm (11.50in) **Filler**: WP **NEW**: 190.00g (6.70oz) **Fuze**: PD, M70P1



Pakistani Mortar, 60mm, Illumination, P3 Mk1
(60D-55-2-2) **Length w/ Fuze**: 246.00mm (9.69in) **Filler**: SR562 **Fuze**: Fixed-Time



French Mortar, 60mm, Smoke, WP, M61
(60D-7-2-65) **Length w/ Fuze**: 308.00mm (12.13in) **Filler**: WP / Tetryl **Tetryl**: 8.00g (0.28oz) **Fuze**: PD, V9LD & V9SP



Chinese Mortar, 60mm, Smoke, WP, Type 63-1
(60D-17-2-56) **Length w/o Fuze**: 203.60mm (7.99in) **Filler**: WP **Fuze**: PD, MP1B







French Mortar, 60mm, Canister, Model Unknown
(60H–7–6–14) Length w/ Fuze: 217.00mm (8.54in) **Filler:** Contains no high explosive components. **Fuze:** None



French Mortar, 60mm, HE, M61
(60D–7–5–54) Length w/ Fuze: 269.00mm (10.59in) **Filler:** TNT **NEW:** 309.00g (10.90oz) **Fuze:** PD, V9 **Notes:** Comes with a variety of color coding and markings.



Spanish Mortar, 60mm, HE, DDW172
(60D–31–2–8) Length w/ Fuze: 271.00mm (10.67in) **Filler:** TNT **NEW:** 232.00g (8.18oz) **Fuze:** PD



Former Yugoslav Mortar, 60mm, HE, M73
(60D–37–2–120) Length w/o Fuze: 282.00mm (11.30in) **Filler:** TNT **NEW:** 220.00g (7.76oz) **Fuze:** PD, UTM68P1



Austrian Mortar, 60mm, HE, HE80
(60D–15–5–12) Length w/ Fuze: 309.00mm (12.17in) **Length w/o Fuze:** 244.50in (6,210.51mm) **Filler:** TNT **NEW:** 200.00g (7.05oz) **Fuze:** PD, AZ111A3, T3/A1B1, & M25



Iraqi Mortar, 60mm, HE, M73
(60D–67–5–14) Length w/o Fuze: 224.00mm (8.82in) **Filler:** TNT **NEW:** 220.00g (7.76oz) **Fuze:** PD, UTM68P1 & PDB305



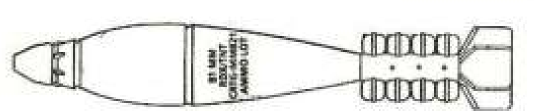
Chinese Mortar, 60mm, HE, M38
Length w/o Fuze: 201.00mm (7.91in) **Filler:** TNT & DNN **NEW (Est.):** 112.00g (3.95oz) **Fuze:** PD, MP1 Series



Iranian Mortar, 60mm, HE, Model Unknown (2)
(60D–56–2–1) Length w/o Fuze: 246.55mm (9.02in) **Overall Weight:** 1.60kg (3.52lbs) **Filler:** TNT **NEW:** 162.00g (5.71oz) **Fuze:** PD: Iranian copy of DM111 Series or MP–5B



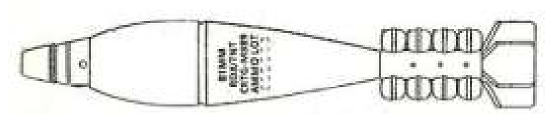
Iranian Mortar, 81mm, HE, M43A1
(60D–56–2–16) Length w/o Fuze: 309.00mm (12.17in) **Length w/ Fuze:** 370.00mm (14.57in) **Filler:** TNT **NEW:** 550.00g (19.40oz) **Fuze:** German Fuze, PD, AZ DM 111A2



U.S. Mortar, 81mm, HE, M821
(60D–2–5–112) Length w/ Fuze: 445.00mm (17.52in) **Filler:** RDX & TNT **NEW:** 730.00g (25.75oz) **Fuze:** Multi-option, M734



U.S. Mortar, 81mm, HE, M43A1
Length w/ Fuze: 338.00mm (13.31in) **Filler:** Comp B **NEW:** 585.00g (20.64oz) **Fuze:** PD, M525, M717



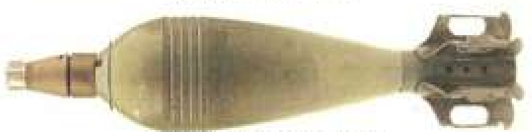
U.S. Mortar, 81mm, HE, M889
(60D–2–5–112) Length w/ Fuze: 445.00mm (17.52in) **Filler:** RDX & TNT **NEW:** 726.00g (25.61oz) **Fuze:** PD, M935 / Multioption, M734



Pakistani Mortar, 81mm, HE, MI7D
(60D–65–2–14) Length w/ Fuze: 382.00mm (15.04in) **Filler:** TNT or Comp B **NEW:** 681.00g (24.02oz) **Fuze:** PD, V19PA Mark 1



Iranian Mortar, 81mm, HE, Model Unknown
(60D–56–2–5) Length w/o Fuze: 309.00mm (12.17in) **Filler:** TNT **NEW:** 550.00g (19.40oz) **Fuze:** PD: Iranian copy of DM111 Series.



Former Yugoslav Mortar, 81mm, HE, M68
(60D–37–5–63) Length w/o Fuze: 283.00mm (11.14in) **Filler:** TNT **NEW:** 520.00g (18.34oz) **Fuze:** Yugoslav Fuze, PD, PSM No 4 Mk1



Singapore Mortar, 81mm, HE, Model Unknown
Length w/o Fuze: 369.00mm (14.53in) **Filler:** TNT **NEW:** 550.00g (19.40oz) **Fuze:** PD, DM111 Series

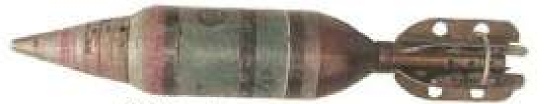





Spanish Mortar, 81mm, HE, NA
Length w/ Fuze: 343.00mm (13.50in) **Filler**: TNT **NEW**: 496.00g (17.50oz) **Fuze**: PD



U.S. Mortar, 81mm, Smoke, WP, M375
(60D-2-2-76) Length w/ Fuze: 529.00mm (20.83in) **Length w/o Fuze**: 432.00mm (17.01in) **Filler**: RDX **NEW**: 12.00g (0.42oz) **WP**: 739.00g (26.07oz) **Fuze**: PD, M524, M526, M567, & M716 / Prox, M532



British Mortar, 81mm, Smoke, HC, Model Unknown
Length w/ Fuze: 444.00mm (17.48in) **Filler**: HC Smoke **Fuze**: PTT, No. 390



Iranian Mortar, 81mm, Smoke, WP, Model Unknown
Length w/ Fuze: 380.00mm (14.96in) **Filler**: WP **NEW**: 725.00g (25.57oz) **Fuze**: PD, AZ111



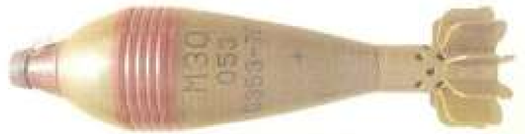
British Mortar, 81mm, Smoke, WP, L19A1
(60D-3-5-22) Length w/o Fuze: 375.00mm (14.76in) **Filler**: WP **NEW**: 700.00g (24.69oz) **Fuze**: PD, No. 162



Austrian Mortar, 82mm, HE, 85LD
(60D-15-2-7) Length w/o Fuze: 425.00mm (16.73in) **Filler**: TNT **NEW**: 0.80kg (1.76lbs) **Fuze**: PD, T3741B1, M52B1, AZ/V111A1



Former Yugoslav Mortar, 82mm, HE, M71
(60D-37-5-60) Length w/ Fuze: 369.00mm (14.53in) **Filler**: TNT **NEW**: 690.00g (24.34oz) **Fuze**: PD, UTM68P1



Chinese Mortar, 82mm, HE, M30
(60D-17-5-99) Length w/o Fuze: 287.00mm (11.30in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 420.00g (924.00lbs) **Fuze**: PD, M6 Series & MP1 Series



Former Yugoslav Mortar, 82mm, HE, M74
(60D-37-5-94) Length w/o Fuze: 309.00mm (12.17in) **Filler**: TNT **NEW**: 680.00g (23.99oz) **Fuze**: PD, M68P1



Former Yugoslav Mortar, 82mm, HE, M31
(60D-37-2-3) Overall Length: 337.00mm (13.27in) **Filler**: TNT **NEW**: 0.46kg (1.01lbs) **Fuze**: Pl M45P1



Russian Mortar, 82mm, HE, O832
(60D-35-2-140) Length w/o Fuze: 279.00mm (10.98in) **Filler**: TNT, AMATOL/TNT (AT90), TD-42, Schneiderite **NEW**: 430.00g (15.17oz) **Fuze**: PD, M5, M5M, & M6

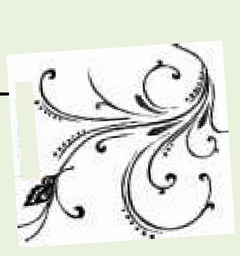


Former Yugoslavian Mortar, 82mm, HE, M68P1
(60D-37-2-104) Length w/ Fuze: 340.00mm (13.39in) **Length w/o Fuze**: 295.00mm (11.61in) **Weight**: 3.30kg (7.26lbs) **Filler**: TNT **NEW**: 530.00g (18.70oz) **Fuze**: PD, UTM93 or UTM68P1



Russian Mortar, 82mm, HE, O832D
(60D-35-5-112) Length w/o Fuze: 276.00mm (10.87in) **Filler**: TNT& Amatol **NEW**: 410.00g (14.46oz) **Fuze**: PD, M5 & M6







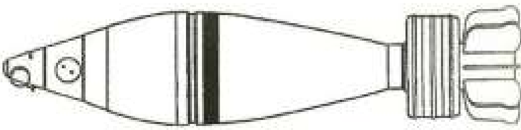
Russian Mortar, 82mm, Practice, 832DU
Length w/o Fuze: 276.00mm (10.87in) **Filler**: Inert **Fuze**: Practice, M6



Former Yugoslavian Mortar, 82mm, Practice, M62
(60D-37-2-28) Length: 232.00mm (9.13in) **Notes**: Contains a fuzed subcaliber projectile



Russian Mortar, 82mm, Smoke, WP, D832DU
(60D-35-5-113) Length w/o Fuze: 276.00mm (10.87in) **Filler**: WP **NEW**: 440.00g (15.52oz)
Fuze: PD, M5 & M6



Former Yugoslav Mortar, 82mm, Smoke, WP, M72
(60D-37-2-03) Length w/ Fuze: 438.00mm (17.24in) **Filler**: WP **Fuze**: PD, UT M70P1



Former Yugoslav Mortar, 82mm, Smoke, WP, M74
(60D-37-5-66) Length w/ Fuze: 383.00mm (15.08in) **Filler**: WP **NEW**: 600.00g (21.16oz)
Fuze: PD, UTM70P1



Spanish Mortar, 82mm, Smoke, WP, Model Unknown
Length w/ Fuze: 343.00mm (13.50in) **Filler**: WP **NEW (Est.)**: 456.00kg (1,003.20lbs) **Fuze**: PD



Chinese Mortar, 82mm, Smoke, WP, Type 53
(60D-17-5-112) Length w/o Fuze: 276.00mm (10.87in) **Filler**: WP **NEW**: 390.00g (13.76oz)
Fuze: PD, M6 & MP1B

82 mm / MORTAR



Russian Mortar, 82mm, HE, O832DU
(60D-35-2-132) Length w/o Fuze: 278.13mm (10.95in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 440.00g (15.52oz) **Fuze**: PD, M5, M6, & SH82



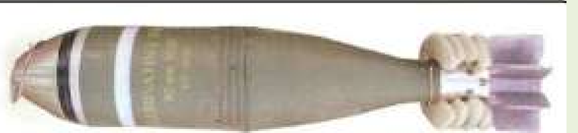
Chinese Mortar, 82mm, HE, Type 53
(60D-17-2-1) Length w/o Fuze: 281.00mm (11.06in) **Filler**: TNT **NEW**: 392.00g (13.83oz)
Fuze: PD, M6, MP1A, MP1B, & PA11A



Chinese Mortar, 82mm, HE, Type 832
Length w/o Fuze: 278.00mm (10.94in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 440.00g (15.52oz) **Fuze**: PD, M6 Series & MP1 Series



Iraqi Mortar, 82mm, HE, Unkown
Length w/o Fuze: 279.00mm (10.98in) **Weight**: 3.10kg (6.82lbs) **Filler**: TNT **NEW**: 430.00g (15.17oz) **Fuze**: PD, M6



Former Yugoslav Mortar, Illumination, 82mm, M67
(60D-37-5-74) Length w/ Fuze: 420.00mm (16.54in) **Length w/o Fuze**: 362.00mm (14.25in)
Diameter: 82.00mm (3.23in) **Filler**: Illumination composition **Fuze**: Time, M67



Romanian Mortar, 82mm, Illumination, Model Unknown
(60D-29-2-9) Length w/o Fuze: 353.00mm (13.90in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 692.00g (24.41oz) **Fuze**: PTT, T1



Russian Mortar, 82mm, Illumination, S832SM
(60D-35-2-30) Length w/ Fuze: 353.00mm (13.90in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 544.00g (19.19oz) **Fuze**: PTT, T1

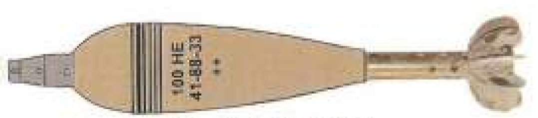


Chinese Mortar, 82mm, Illumination, Type 53
(60D-17-2-68) Length w/ Fuze: 584.00mm (22.99in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 750.00g (26.46oz) **Fuze**: PTT, M53A

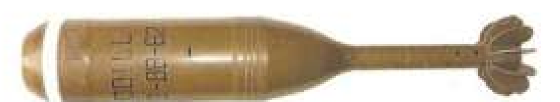




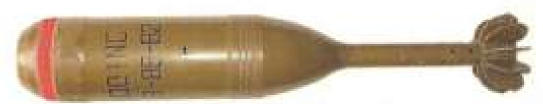
100 mm / MORTAR



Chinese Mortar, 100mm, HE, Type 71
(60D–17–6–1) Length w/ Fuze: 533.00mm (20.98in) **Filler**: TNT **NEW**: 960.00g (33.86oz) **Fuze**: PD, MP4 & MP12



Chinese Mortar, 100mm, Illumination, Type 71
Length w/ Fuze: 649.00mm (25.55in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 850.00g (29.98oz) **Fuze**: PT1, M83A



Chinese Mortar, 100mm, Incendiary, Type 71
Length w/ Fuze: 650.00mm (25.59in) **Filler**: Incendiary composition **Fuze**: PT1, M83A
Notes: Has 10 incendiary elements.

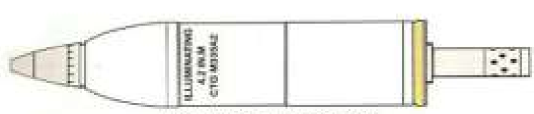


Chinese Mortar, 100mm, Smoke, WP, Type 71
(60D–17–5–2) Length w/ Fuze: 538.00mm (21.18in) **Filler**: WP **NEW**: 1.10kg (2.42lbs) **Fuze**: PD, MP4

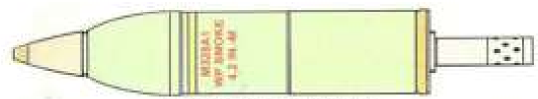
106 mm / MORTAR



U.S. Mortar, 4.2in, HE, M329A1
Length w/ Fuze: 687.58mm (27.07in) **Filler**: TNT **NEW**: 3.73kg (8.21lbs) **Fuze**: PD, M557, M739 / MT SQ, M520, M564 / Prox, M5123 Series, M726, M732



U.S. Mortar, 4.2in, Illumination, M335A2
Length w/ Fuze: 353.00mm (13.90in) **Filler**: Illumination Composition **Fuze**: MT, M565



U.S. Mortar, 4.2in, Smoke, WP, M328A1
Length w/ Fuze: 655.00mm (25.79in) **Filler**: WP **NEW**: 3.80kg (8.36lbs) **Fuze**: PD, M48A3, M521
Notes: Burster – Comp B or Tetrytol

120 mm / MORTAR



Iraqi Mortar, 120mm, HE, 843B
Length w/o Fuze: 594.00mm (23.39in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 1.40kg (3.08lbs) **Fuze**: PD, M12 & MP4 **Notes**: Data based on the Russian, OF843B.



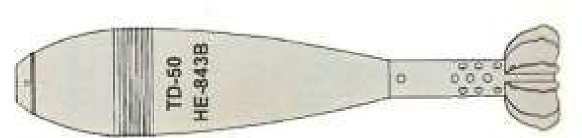
Spanish Mortar, 120mm, HE, M75N
(60D–31–5–38) Length w/o Fuze: 625.00mm (24.61in) **Filler**: TNT **NEW**: 2.93kg (6.45lbs) **Fuze**: PD, M65



Spanish Mortar, 120mm, HE, DC1020–W330
(60D–31–6–1) Length w/o Fuze: 562.00mm (22.13in) **Filler**: TNT **NEW (Est.)**: 2.34kg (5.14lbs) **Fuze**: PD, EE-53-W-330



French Mortar, 120mm, HE, MK44
(60D–7–2–23) Length w/o Fuze: 590.00mm (23.23in) **Filler**: TNT **NEW**: 2.68kg (5.90lbs) **Fuze**: PD, V19P



Bulgarian Mortar, 120mm, HE, HE843B
Length w/ Fuze: 594.00mm (23.39in) **Filler**: TNT & DNN **NEW**: 1.40kg (3.08lbs) **Fuze**: PD, M12, V22 **Notes**: Data based on the Russian, OF843B.



Italian Mortar, 120mm, HE, Mk44
Length w/o Fuze: 590.00mm (23.23in) **Filler**: TNT **NEW**: 2.68kg (5.90lbs) **Fuze**: PD, V19P
Notes: The round shown is of Italian manufacture.



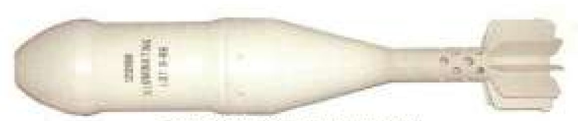
Former Yugoslav Mortar, 120mm, HE, M62P3
(60D–37–5–155) Length w/o Fuze: 530.00mm (20.87in) **Filler**: TNT **NEW**: 2.30kg (5.06lbs) **Fuze**: PD, UTUM78, UTM68P1, & MLK92



Former Yugoslav Mortar, 120mm, HE, Model 49
(60D–37–5–4) Length w/o Fuze: 621.00mm (24.45in) **Filler**: TNT **NEW**: 3.10kg (6.82lbs) **Fuze**: PD, V45TU



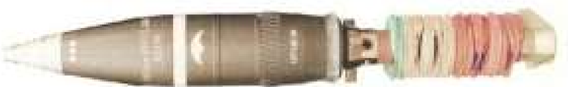




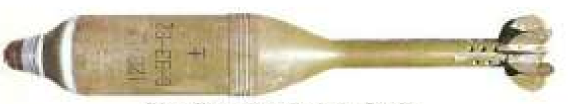
Spanish Mortar, 120mm, Illumination, M847
(60D–31–5–47) Length w/o Fuze: 663.00mm (26.10in) **Filler**: Illumination composition **Fuze**: Time, ECIA M84



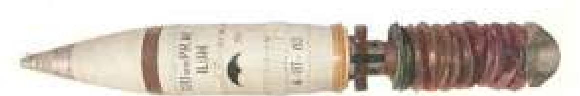
Russian Mortar, 120mm, Illumination, S843
(60D–35–2–46) Length w/o Fuze: 665.00mm (26.18in) **Filler**: Magnesium/Sodium Nitrate Composition **NEW**: 921.00g (32.49oz) **Fuze**: PTT, T1



French Mortar, 120mm, Illumination, PRECLAIR
(60D–7–5–11) Length w/ Fuze: 887.00mm (34.92in) **Filler**: Illumination composition **Fuze**: MT, FR55B



Chinese Mortar, 120mm, Illumination, Type 55
(60D–17–2–11) Length w/o Fuze: 722.00mm (28.43in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 2.04kg (4.49lbs) **Fuze**: PTT, MS3A



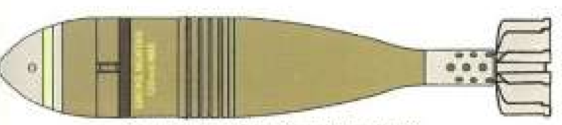
French Mortar, 120mm, Illumination, PRM
Length w/ Fuze: 893.00mm (35.16in) **Length w/o Fuze or Tail Boom** : 489.00mm (19.25in) **Filler**: Illuminating composition **Fuze**: MT, FR55B



Former Yugoslav Mortar, 120mm, Smoke, HC, M84
(60D37–2–108) Length w/ Fuze: 665.00mm (26.18in) **Filler**: HC Smoke mixture **NEW**: 1.20kg (2.64lbs) **Fuze**: PTT, M66



Bulgarian Mortar, 120mm, Illumination, S843
Length w/o Fuze: 665.00mm (26.18in) **Filler**: Illumination Composition **NEW**: 921.00g (32.49oz) **Fuze**: PTT, T1 **Notes**: Based on data from the Russian, S843.



Former Yugoslav Mortar, 120mm, Smoke, HC, M88
Length w/ Fuze: 670.00mm (26.38in) **Filler**: HC smoke mixture **NEW**: 1.65kg (3.60lbs) **Fuze**: PTT, M84



French Mortar, 120mm, HE, PRAB
(60D–7–2–39) Length w/ Fuze: 476.73mm (18.77in) **Filler**: TNT & RDX **NEW**: 4.45kg (9.79lbs) **Fuze**: PD, VG29



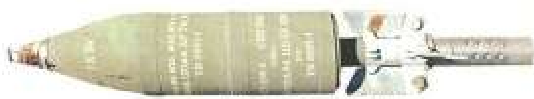
French Mortar, 120mm, HERA, P.R.P.A.
(60D–7–2–8) Length w/o Fuze: 570.00mm (22.44in) **Cartridge Length w/ Fuze**: 918.00mm (36.14in) **Filler**: RDX & TNT **NEW**: 2.70kg (5.94lbs) **Fuze**: PD, M557 **Notes**: Rocket–assisted



Chinese Mortar, 120mm, HE, Type 55
(60D–17–5–47) Length w/o Fuze: 590.00mm (23.23in) **Filler**: TNT **NEW**: 1.18kg (2.60lbs) **Fuze**: MP4, MP12, MP71, MP8



French Mortar, 120mm, HERA, PEPA–ED Type 1
(60D–7–2–19) Length w/ Fuze: 638.00mm (25.12in) **Cartridge Length w/ Fuze**: 758.00mm (29.84in) **Filler**: RDX & TNT **NEW**: 2.10kg (4.62lbs) **Fuze**: PD, V.19.I., V19, V19P or V19PA **Notes**: The type 2 has folding fins.



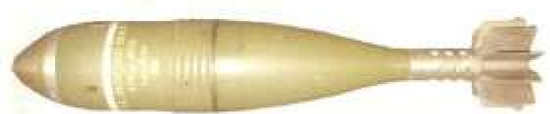
Former Yugoslav Mortar, 120mm, HERA, M77
(60D–37–2–21) Length w/o Fuze: 608.00mm (23.94in) **Cartridge Length**: 711.00in (18,059.44mm) **Filler**: TNT & RDX **NEW**: 2.90kg (6.38lbs) **Fuze**: PD, UTI.M78 & AU29



French Mortar, 120mm, Illumination, 120ED
Length w/ Fuze: 800.00mm (31.50in) **Filler**: Illumination Composition **Fuze**: MT, FH81B



Iranian Mortar, 120mm, HERA, Model Unknown
Length w/ Fuze: 744.00mm (29.29in) **Filler**: Comp B **NEW (Est.)**: 2.15kg (4.73lbs) **Fuze**: PD, AZ111



Former Yugoslav Mortar, 120mm, Illumination, M66
(60D–37–2–6) Length w/ Fuze: 654.00mm (25.75in) **Filler**: Illumination composition **NEW**: 1.59kg (3.50lbs) **Fuze**: PTT, M00





120 mm / MORTAR

French Mortar, 120mm, Smoke, WP, 120PR
Length w/ Fuze: 897.00mm (35.31in) Filler: WP Fuze: PD

Russian Mortar, 120mm, Smoke, WP, D5
(60D-35-5-8) Length w/o Fuze: 592.00mm (23.31in) Filler: WP NEW: 1.98kg (4.36lbs)
Fuze: PD, M12 & V22

Former Yugoslav Mortar, 120mm, Smoke, WP, M64P1
(60D-37-5-92) Length w/ Fuze: 600.00mm (23.62in) Filler: WP NEW: 2.45kg (5.39lbs)
Fuze: PD, UTM70P1

Spanish Mortar, 120mm, Smoke, WP, Model L
Length w/ Fuze: 604.00mm (23.78in) Filler: WP NEW: 2.26kg (4.97lbs) Fuze: PD

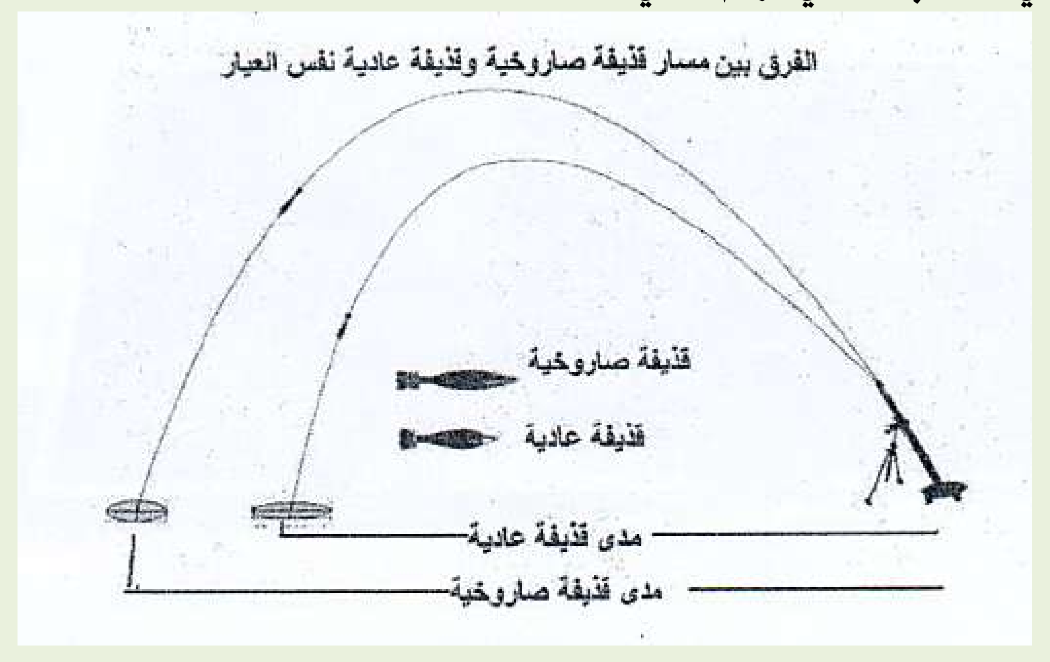
160 mm / MORTAR

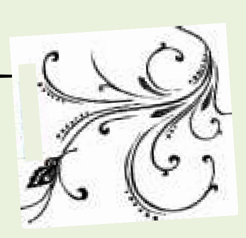
Russian Mortar, 160mm, HE, F852
(60D-35-5-19) Length w/o Fuze: 1,820.00mm (71.65in) Filler: TNT NEW: 7.39kg (16.26lbs)
Fuze: PD, GVM, GVMZ, GVMZ-1, GVMZ-7

Russian Mortar, 160mm, HE, F853A
(60D-35-5-18) Length w/o Fuze: 1,054.35mm (41.51in) Filler: Amatol
NEW: 7.73kg (17.01lbs) Fuze: PD, GVMZ7

Chinese Mortar, 160mm, HE, Model Unknown
Length w/o Fuze: 1,054.23mm (41.51in) Filler: Amatol NEW: 7.73kg (17.01lbs) Fuze: PD
Notes: Data based on the Russian, F853A projectile.

تنبيه : بالنسبة لشكل القذيفة نفس العيار يوجد قذائف عادية وقذائف صاروخية ، فالصاروخية تكون أطول من العادية وتعطي مسافة أبعد كما في الرسم التالي :



أجزاء القذيفة:

أ ـ الصاعق **:** وهناك غالباً نوعين من الصواعق: آنية الانفجار وتوقيتية تتفجر بعد بضع ثواني من الارتطام.



آلية عمل الصاعق:

الصاعق فيه إبرة تتحرر داخل السبطانة أثناء انطلاق القذيفة من السبطانة بعملية تسمى القصور الذاتي، وفي هذه الحالة يكون الصاعق جاهز للانفجار بمجرد اصطدامه في الأرض.

أنواع الصواعق أو الفيوزات أو الصمامات:

- **صدمي أو طرقي: الرمز** SQ أو IMP .
- **توقيتي تأخيري (يخترق ثم ينفجر) الرمز** D أو Del .
- **توقيتي (ينفجر قبل الارتطام بالهدف) الرمز** PRX أو PROX .







Russian Fuze, Mortar, PD, M6
(60D-35-3-11) Length: 66.00mm (2.60in) **Exposed Length**: 35.00mm (1.38in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 10.00g (0.35oz)



U.S. Fuze, Mortar, PD, M525
(60D-2-3-24) Length: 90.00mm (3.54in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Diameter**: 40.00mm (1.86in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 17.00g (0.60oz)



Bulgarian Fuze, Mortar, PD, M5A
(60D-35-3-11) Length: 66.00mm (2.60in) **Exposed Length**: 47.00mm (1.85in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 10.00g (0.35oz)



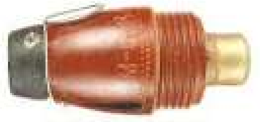
Russian Fuze, Mortar, PD, M6M
(60D-35-5-104) Length: 68.00mm (2.68in) **Exposed Length**: 36.00mm (1.42in) **Diameter**: 39.00mm (1.54in)



Bulgarian Fuze, Mortar, PD, M6
(60D-16-3-3) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 52.00mm (2.05in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 7.00g (0.25oz) **Notes**: Same as Russian and Chinese plastic fuzes, except body is metal.



Chinese Fuze, Mortar, PD, M6
(60D-17-3-41) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 49.00mm (1.93in) **Diameter**: 39.50mm (1.56in) **NEW**: 6.00g (0.21oz)



Russian Fuze, Mortar, PD, M6
(60D-35-3-30) Length: 83.00mm (3.27in) **Exposed Length**: 52.00mm (2.05in) **Diameter**: 39.00mm (1.54in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 6.00g (0.21oz)



Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, M68
(60D-37-3-65) Length: 90.00mm (3.54in) **Exposed Length**: 75.00mm (2.95in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **NEW**: 11.00g (0.39oz)

Mortar / FUZE



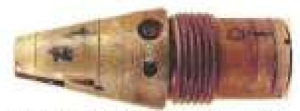
Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, M68P1
(60D-37-3-68) Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 21.00g (0.74oz) **Notes**: Fuze is identical to the UTM68P1.



Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, M70P1
(60D-37-3-42) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 63.00mm (2.48in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **NEW**: 6.72g (0.24oz) **Notes**: Fuze is identical to the UTM70P1.



Iraqi Fuze, Mortar, PD, M70P1
(60D-37-3-42) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 63.00mm (2.48in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **NEW**: 3.72kg (8.18lbs)



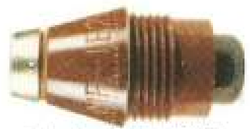
Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, M78 (AU23)
(60D-37-3-6) Length: 104.00mm (4.09in) **Exposed Length**: 58.00mm (2.28in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 16.00g (0.56oz) **Notes**: Can also be called the AU23.



Chinese Fuze, Mortar, PD, MM6
(60D-17-3-34) Length: 82.00mm (3.23in) **Exposed Length**: 51.00mm (2.01in) **Diameter**: 39.00mm (1.54in) **Filler**: RDX **NEW**: 6.37g (0.22oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP1A
(60D-17-3-9) Length: 72.00mm (2.83in) **Exposed Length**: 39.00mm (1.54in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 8.00g (0.28oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP1B
(60D-17-3-9) Length: 71.00mm (2.80in) **Exposed Length**: 34.00mm (1.34in) **Diameter**: 36.00mm (1.42in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 8.00g (0.28oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP2A
Length: 83.00mm (3.27in) **Exposed Length**: 52.00mm (2.05in) **Diameter**: 39.00mm (1.54in) **NEW**: 6.00g (0.21oz) **Notes**: Data based on the M6.







Spanish Fuze, Mortar, PD, EEW200
Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 44.00mm (1.73in) **Diameter**: 32.00mm (1.26in)



Finland Fuze, Mortar, PD, IS72
(60D-22-3-1) Length: 147.00mm (5.79in) **Exposed Length**: 74.00mm (2.91in)
Diameter: 30.00mm (1.18in)



French Fuze, Mortar, PD, Fu.I.Mo.F1
Length: 112.00mm (4.41in) **Exposed Length**: 59.00mm (2.32in) **Diameter**: 37.00mm (1.46in)
Filler: Tetryl **NEW**: 7.00g (0.25oz)



Country Unknown Fuze, Mortar, PD, M111B1
Length: 86.00mm (3.39in) **Exposed Length**: 73.00mm (2.87in) **Diameter**: 61.00mm (2.40in)
Notes: Used data from the DM111A1



Russian Fuze, Mortar, PD, GVMZ
(60D-35-3-6) Length: 98.00mm (3.86in) **Exposed Length**: 52.00mm (2.05in)
Diameter: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, M12
(60D-17-3-33) Length: 118.00mm (4.65in) **Exposed Length**: 73.00mm (2.87in)
Diameter: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 26.00g (0.92oz) **Notes**: Copy of the Russian, M12.



Russian Fuze, Mortar, PD, GVMZ7
(60D-35-3-7) Length: 106.00mm (4.17in) **Exposed Length**: 62.00mm (2.44in)
Diameter: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



Russian Fuze, Mortar, PD, M12
(60D-35-3-12) Length: 118.00mm (4.65in) **Exposed Length**: 73.00mm (2.87in)
Diameter: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 25.00g (0.88oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP4
(60D-17-3-47) Length: 118.00mm (4.65in) **Exposed Length**: 73.00mm (2.87in)
Diameter: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 29.00g (1.02oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP7A
(60D-17-3-32) Length: 88.00mm (3.46in) **Exposed Length**: 62.00mm (2.44in)
Diameter: 49.00mm (1.93in) **NEW**: 17.00g (0.60oz)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP6B
(60D-17-3-30) Length: 98.00mm (3.86in) **Exposed Length**: 69.00mm (2.72in)
Diameter: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl



Belgian Fuze, Mortar, PD, NR2444
Length: 88.00mm (3.46in) **Exposed Length**: 60.00mm (2.36in) **Diameter**: 50.00mm (1.97in)



Chinese Fuze, Mortar, PD, MP6
(60D-17-3-31) Length: 93.00mm (3.66in) **Exposed Length**: 70.00mm (2.76in)
Diameter: 46.00mm (1.81in)



Italian Fuze, Mortar, PD, PDB335
(60D-9-3-4) Length: 91.00mm (3.58in) **Exposed Length**: 66.00mm (2.60in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 20.00g (0.71oz)



French Fuze, Mortar, PD, SC14
(60D-7-3-16) Length: 83.00mm (3.27in) **Exposed Length**: 54.00mm (2.13in)
Diameter: 36.50mm (1.44in)







German Fuze, Mortar, MTSQ, DM93A1
(60D-30-3-3) Length: 90.00mm (3.54in) **Exposed Length**: 60.00mm (2.36in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Black Powder **NEW**: 4.00g (0.14oz)



British Fuze, Mortar, PD, 162Mk10
Length: 86.00mm (3.39in) **Exposed Length**: 34.00mm (1.34in) **Diameter**: 35.00mm (1.38in) **Filler**: Tetryl (Est.) **NEW (Est.)**: 35.00kg (77.00lbs)



Iranian Fuze, Mortar, PD, DM111
(60D-56-3-1) Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



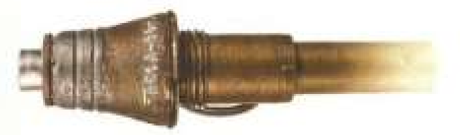
German Fuze, Mortar, PD, DM111A1
(60D-30-3-1) Length: 88.00mm (3.46in) **Exposed Length**: 60.00mm (2.36in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



German Fuze, Mortar, PD, DM111A2
(60D-30-3-1) Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



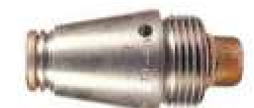
German Fuze, Mortar, PD, DM111A5
(60D-30-3-1) Length: 88.00mm (3.46in) **Exposed Length**: 60.00mm (2.36in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 15.00g (0.53oz)



Spanish Fuze, Mortar, PD, ECIA55
Length: 116.00mm (4.57in) **Exposed Length**: 45.00mm (1.77in) **Diameter**: 32.00mm (1.26in)



Spanish Fuze, Mortar, PD, EE53W310
(60D-31-3-3) Length: 115.00mm (4.53in) **Exposed Length**: 43.00mm (1.69in) **Diameter**: 32.00mm (1.26in) **Filler**: PETN **NEW**: 8.60g (0.30oz)



Romanian Fuze, Mortar, PD, SH62
(60D-29-3-1) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 50.00mm (1.97in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **NEW**: 7.30g (0.26oz)



Austrian Fuze, Mortar, PD, T37A1B1
(60D-15-3-1) Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Diameter**: 49.00mm (1.93in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 21.00g (0.74oz)



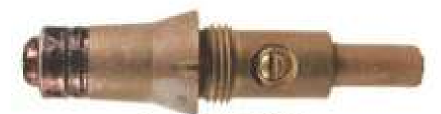
Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, UTM68P1
(60D-37-3-68) Overall Length: 87.00mm (3.43in) **Exposed Length**: 61.00mm (2.40in) **Max Dia**: 46.00mm (1.81in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 21.00g (0.74oz) **Notes**: Used with HE mortars



Former Yugoslav Fuze, Mortar, PD, UTM70P1
(60D-37-3-42) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 63.00mm (2.48in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **NEW**: 6.70g (0.24oz)



Iraqi Fuze, Mortar, PD, UTM70P1
(60D-37-3-42) Length: 80.00mm (3.15in) **Exposed Length**: 63.00mm (2.48in) **Diameter**: 46.00mm (1.81in) **NEW**: 6.70g (0.24oz)



French Fuze, Mortar, PD, V18
(60D-7-3-20) Length: 114.00mm (4.49in) **Exposed Length**: 54.00mm (2.13in) **Diameter**: 32.00mm (1.26in)



French Fuze, Mortar, PD, V19P
(60D-7-3-52) Length: 106.00mm (4.17in) **Exposed Length**: 81.00mm (3.19in) **Diameter**: 48.00mm (1.89in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 16.00g (0.56oz)



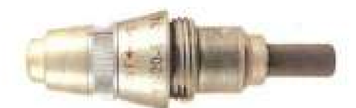
Pakistani Fuze, Mortar, PD, V19PAMK1
Length: 104.00mm (4.09in) **Exposed Length**: 79.00mm (3.11in) **Diameter**: 48.00mm (1.89in) **Weight**: 200.00g (7.05oz) **Filler**: Tetryl **NEW**: 16.00g (0.56oz)



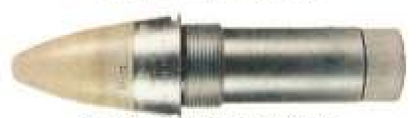




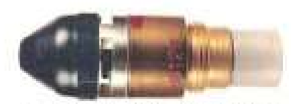
Russian Fuze, Mortar, PD, V22
(60D–35–3–12) Length: 121.00mm (4.76in) **Exposed Length**: 75.00mm (2.95in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 29.00g (1.02oz)



French Fuze, Mortar, PD, V9
(60D–7–3–6) Length: 115.00mm (4.53in) **Exposed Length**: 53.00mm (2.09in) **Diameter**: 38.00mm (1.50in) **Filler**: Tetryl



French Fuze, Mortar, Proximity, CAL120 PR14
(60D–7–3–42) Length: 210.00mm (8.58in) **Exposed Length**: 96.00mm (3.78in) **Diameter**: 61.00mm (2.40in) **Filler**: RDX **NEW**: 25.00g (0.88oz) **Notes**: The fuze has an impact back-up.



South African Fuze, Mortar, Proximity, MO120
(60D–45–3–14) Length: 123.00mm (4.84in) **Exposed Length**: 76.00mm (2.99in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: RDX **NEW**: 22.00g (0.78oz) **Notes**: The fuze has an impact back-up.



French Fuze, Mortar, Proximity, PF120–PR14
(60D–7–3–49) Length: 151.00mm (5.94in) **Exposed Length**: 50.00mm (1.90in) **Diameter**: 61.00mm (2.40in) **Filler**: RDX **NEW**: 21.00g (0.74oz)



Bulgarian Fuze, Mortar, Proximity, RV1
(60D–16–3–8) Length: 159.00mm (6.26in) **Exposed Length**: 111.00mm (4.37in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 13.00g (0.46oz) **Notes**: The fuze has a mechanical impact feature.



Former Yugoslav Fuze, Mortar, PTT, M66
(60D–37–3–48) Length: 103.00mm (4.06in) **Exposed Length**: 84.00mm (3.31in) **Diameter**: 106.00mm (4.17in) **Filler**: Black Powder **NEW**: 9.20g (0.32oz)



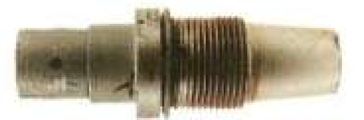
Former Yugoslav Fuze, Mortar, PTT, M67
(60D–37–3–3) Length: 65.00mm (2.56in) **Exposed Length**: 56.00mm (2.20in) **Diameter**: 58.00mm (2.28in) **Filler**: Black Powder **NEW**: 6.00g (0.21oz)



Chinese Fuze, Mortar, PTT, MS3A
(60D–17–3–58) Length: 94.00mm (3.70in) **Exposed Length**: 65.00mm (2.56in) **Diameter**: 64.30mm (2.53in) **Filler**: Black Powder **NEW**: 21.00g (0.74oz)



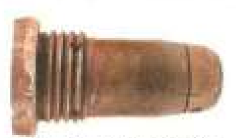
Russian Fuze, Mortar, TSQ, T1
(60D–35–3–48) Length: 71.00mm (2.80in) **Exposed Length**: 60.00mm (2.36in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Black Powder **NEW**: 9.00g (0.32oz)



Russian Fuze, Projectile, BD, DBR
(60D–35–2–6) Length: 107.00mm (4.21in) **Exposed Length**: 64.00mm (2.52in) **Diameter**: 40.00mm (1.57in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 130.00g (4.59oz)



Russian Fuze, Projectile, BD, DBT
(60D–35–3–44) Length: 113.00mm (4.45in) **Exposed Length**: 16.00mm (0.63in) **Diameter**: 65.00mm (2.56in) **Filler**: Tetryl **NEW**: 80.00g (2.82oz)



Russian Fuze, Projectile, BD, KTD
(60D–35–3–35) Length: 109.00mm (4.29in) **Exposed Length**: 12.00mm (0.47in) **Diameter**: 66.00mm (2.60in) **Filler**: Tetryl



Russian Fuze, Projectile, BD, KTD2
(60D–35–3–35) Length: 109.00mm (4.29in) **Exposed Length**: 12.00mm (0.47in) **Diameter**: 66.00mm (2.60in) **Notes**: Externally indentical to KTD, BD fuze.





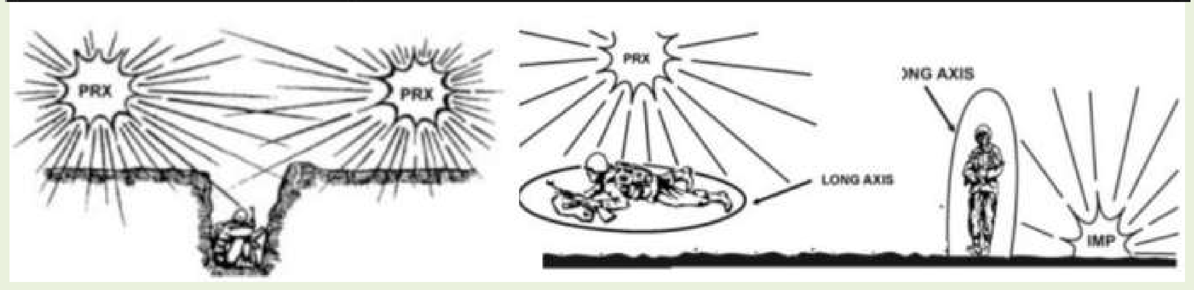
ملاحظة: الصمام M734 أو M775 متعدد المهام أي: (طرقي وتأخيري وتوقيتي)

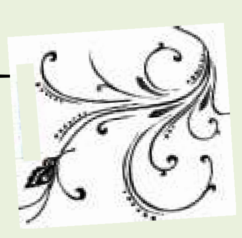


صمام M734 متعدد المهام

MULTIOPTION FUZE, M734

ينفجر على ارتفاع من متر الى ٤متر	PROXIMITY BURST (3 TO 13 FEET)
ينفجر على إرتفاع متر	NEAR-SURFACE BURST (0 TO 3 FEET)
ينفجر عند الإصتدام	IMPACT BURST
يخترق ثم ينفجر	DELAY BURST (0.05 SECOND)



ب- جسم القذيفة ويتكون من حديد الزهر ينتشر على شكل شظايا بعد الانفجار.

الرموز الخاصة باوزان القذائف الروسية ومدلولها

الرمز	مدلوله	
Symbol	Meaning	
ЛГ	Greater than 3% below standard	نقص فى وزن القذيفة يزيد عن 3%
----	2.33% to 3% below standard	نقص فى وزن القذيفة من 3% الى 2.33%
---	1.66% to 2.33% below standard	نقص فى وزن القذيفة من 2.33% الى 1.66%
--	1% to 1.66% below standard	نقص فى وزن القذيفة من 1.66% الى 1%
-	0.33% to 1% below standard	نقص فى وزن القذيفة من 1% الى 0.33%
H	0.33% below to 0.33% above standard	زيادة أونقص ± 0.33%
+	0.33% to 1% above standard	زيادة فى وزن القذيفة من 1% الى 0.33%
++	1% to 1.66% above standard	زيادة فى وزن القذيفة من 1.66% الى 1%
+++	1.66% to 2.33% above standard	زيادة فى وزن القذيفة من 2.33% الى 1.66%
++++	2.33% to 3% above standard	زيادة فى وزن القذيفة من 3% الى 2.33%
ТЖ	Greater than 3% above standard	زيادة فى وزن القذيفة اكبر من 3%

ج ـ المادة المتفجرة: (TNT + RDX) أو مواد أخرى حسب التصنيع.

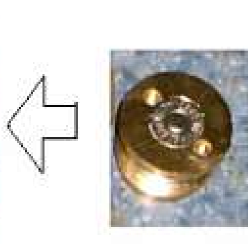
د ـ ذيل القذيفة.




هـ- الحشوة: وهي قسمان:

1 ـ حشوة دافعة ثابتة في القذيفة (الكبسولة) وقد يتم تغييرها بسبب الرطوبة التي تطرأ على مكان المادة الحساسة التي تسمى القمع أو الحسكة أو الخرطوشة، فيتم تغييرها بحسكة الشوزن.

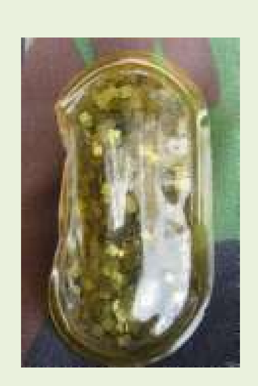







2 ـ حشوة دافعة تكون حول القذيفة تشبه حذوة الحصان أو تكون أكياس تربط على فراشة القذيفة، ولها أشكال أخرى.





أنواع القذائف :

1 - قذيفة شديدة الانفجار : مكونة من TNTو RDX.

2 - قذيفة دخانية : وهي لتعمية العدو وتغطيته عن بعض الطرق والتحركات، وستر مناوراتنا.

3 - قذيفة منورة أو مضيئة : تستخدم لكشف مواقع العدو وتحركاته، وتضيئ لمدة 60 ثانية في الجو بمسافة حوالي 600 متر.

4 - قذيفة تدريبية من الحديد الخالص.

5 - قذائف لتوزيع المنشورات.






خطوات تنصيب الهاون

1 – أخذ الاحداثية من الخريطة العسكرية الورقية أو الإلكترونية (القوقل إيرث أو أوفلاين مابس) أو أخذ الاحداثية بواسطة الـ GPS فيخرج المسافة والاتجاه.

2 – البحث عن المكان المناسب للتنصيب، ويكون مناسب من حيث:

- أن يكون خلف ساتر لحماية الطاقم من الأسلحة التي ترمي بشكل مستقيم، ولحجب الوميض الذي يصدر ليلاً، وحتى يصعب تحديد موقع السلاح من طرف العدو.
- وضع السلاح في المواقع الخلفية للإسناد .
- أن يكون الهدف ضمن مدى المدفع.
- أن يكون هناك عدة طرق لإيصال الذخيرة والمؤن.
- لا يوجد عوائق أمام السبطانة.
- أن تكون الأرض ثابتة وليست صخرية، ليسهل تثبيت المدفع.
- أن يكون الموقع يغطي أكبر عدد من الأهداف.
- مراعاة التنسيق مع مواقع الهاونات الأخرى، وذلك لتغطية جميع مواقع العدو.

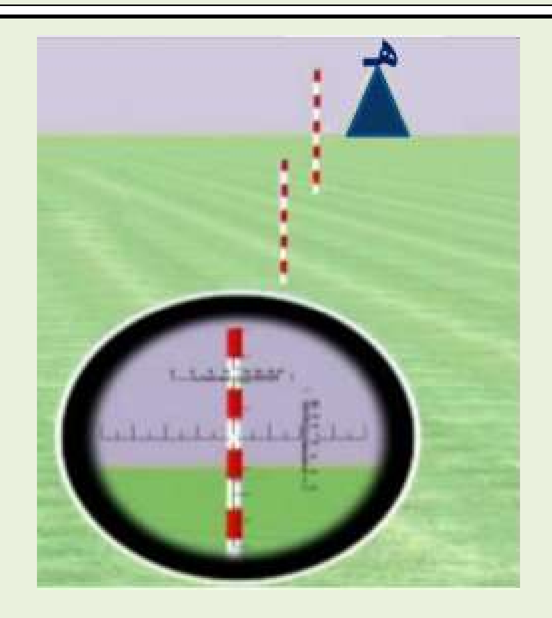
3 – نفتح جهاز GPS أو الماجلان ونحدد المسافة والاتجاه من المكان المناسب للرماية.

4 – وضع شاخصين باتجاه الهدف بينهما 4 متر، وبُعد الأول 10 متر عن جهاز القياس الأفقي (البوصلة أو الناظم).

ملاحظة: كلما بعد الشاخص عن جهاز القياس الأفقي كان التوجيه أصح، والدقة أعلى في الرمي.

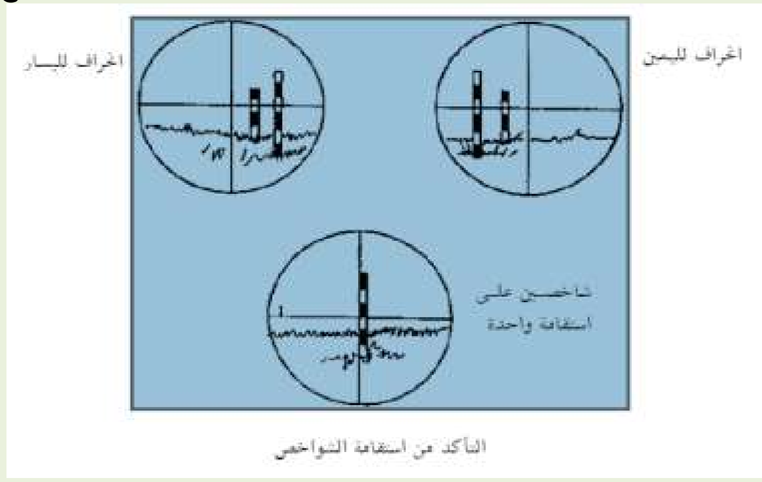
الشاخص: عبارة عن عمود مستقيم بطول معين لا يتجاوز مترين، ويصنع عادة من الخشب أو من معدن خفيف الوزن، يدهن باللون الأحمر أو الأبيض لتسهيل رؤيته، أو وضع المادة الفسفورية عليه فيكون مميزاً في النهار والليل.



الغرض من الشواخص :

وزن اتجاه المدفع أفقياً من خلال وضع القاعدة بينهما ووزن السبطانة عليهما ، وكذلك إبقاء المنظار والسبطانة على استقامة واحدة مع الهدف غير المرئي عند الرمي من خلف ساتر ، حتى لا يكون هناك انحراف يمين أو يسار عند تنصيب المدفع.



التأكد من استقامة الشواخص

تنبيه : إذا كان الهدف مرئياً فلا يحتاج إلى شواخص أو نقطة اعتلام :






5. وضع القاعدة بين الشاخصين على زاوية ميلان 20 إلى 30 درجة أو ما يعادلها بالشرقي أو بالغربي، والحفر للقاعدة داخل سطح الأرض إن أمكن، والسبب في ميلان القاعدة:

هو زيادة الثبات وامتصاص الارتداد للمدفع.

ملاحظة: نحرص على وزن القاعدة جانبياً لأنه:

مهم في دقة الرماية.

قانون ميلان القاعدة:

ربع الدائرة – زاوية الرماية = زاوية ميلان القاعدة.



6. ربط حبل بين الشاخصين على منتصف القاعدة.



7. تركيب السبطانة في القاعدة على الأرجل، بحيث يكون شكل الهاون مثلث متساوي الأضلاع، وتكون العتلة الجانبية في المنتصف، والعتلة الارتفاعية في المنتصف تقريباً، والعمود الرأسي للأرجل في المنتصف بين الساقين.











ملاحظة مهمة:

اذا كانت مسافة الهدف قريبة فإننا نضع قيد السبطانة في منتصف السبطانة، وكلما زادت المسافة كلما قرب الطوق من الفوهة، بشرط ألا يتجاوز ما قبل الفوهة بحوالي 25 سم.

والشكلان التاليان يوضحان الطوق حول السبطانة:

مسافة بعيدة



مسافة قريبة

8 - وزن السبطانة مع الشواخص على استقامة واحدة بالنظر من أمام وخلف الشواخص.

9 - تصفير الزاوية بالنسبة للأرجل، كما بالصورة التالية.



10 - وزن الهاون رأسياً بالزاوية أو المنظار، مع الانتباه لفارق الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر بين موقع الرماية وموقع الهدف، ثم التوكل على الله والرماية.







وهذا يعتمد على الجدول من ناحية عدد الحشوات والقراءة المناسبة على حسب المسافة المطلوبة.

ونختار في الحشوات الأقل أو الأكثر على ما يلي :

. اختيار حشوة أقل وذلك للأسباب التالية : -

أ - لدقة الرمي ولا تصعد في الطبقات العليا من الجو حيث سرعة الرياح.

ب. التخفيف من الضغط الناتج عند انفجار الحشوة داخل المدفع.

ج. سرعة وصول القذيفة للهدف مما يوفر غزارة النيران.

د. التخفيف من حرارة السبطانة عند الرمي.

هـ. تقليل الوميض الناتج عن الرماية.

و. تقليل الصوت الناتج عن الرماية.

2 - اختيار حشوة أكبر وذلك في الحالات التالية : -

أ. في حال كان الهدف خلف ساتر ونحتاج لزاوية نزول حادة للقذيفة.

ب. في حال كانت أرض الهدف طينية أو رملية، ونحتاج أن تنفجر القذيفة فور اصطدامها بسطح الأرض، لذلك نضع حشوة أكبر كي تعطي القذيفة سرعة أثناء النزول؛ لأن السرعة الابتدائية = السرعة النهائية.

ت. في حال كانت زاوية الرماية كبيرة أي كان أمام المدفع (بناية أو جبل) ونريد أن نرفع زاوية الرمي، كي ترتفع القذيفة في الهواء لتتجاوز الحاجز.



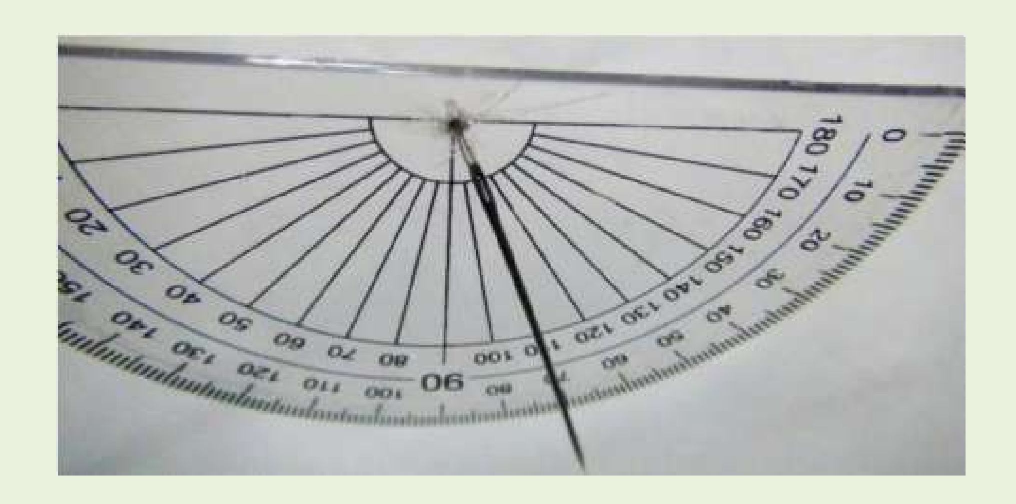


تنبيه هام :

في حال عدم وجود زاوية أو منظار أثناء العمل يمكن استخدام منقلة نصف دائرة، نضع خيط في منتصفها مربوط بثقل أو بحجر، ثم نطابق المنقلة من أسفل السبطانة (أو الجهة الموازية للأرض) بحيث يشير الخيط للزاوية العكسية التي عليها السبطانة.

فإذا أردنا الرماية على الزاوية 70 درجة، فإن الزاوية العكسية لها في المنقلة 20 وهي الزاوية المكملة لزاوية الرماية.

فنحرك السبطانة حتى يكون الخيط على الدرجة 20 ونرمي على هذه الزاوية.







إجراءات الأمان أثناء العمل بالهاون

أ - لا تدخل الهاون إلى الخطوط الأمامية.

ب - يجب الانتباه والتركيز أثناء العمل.

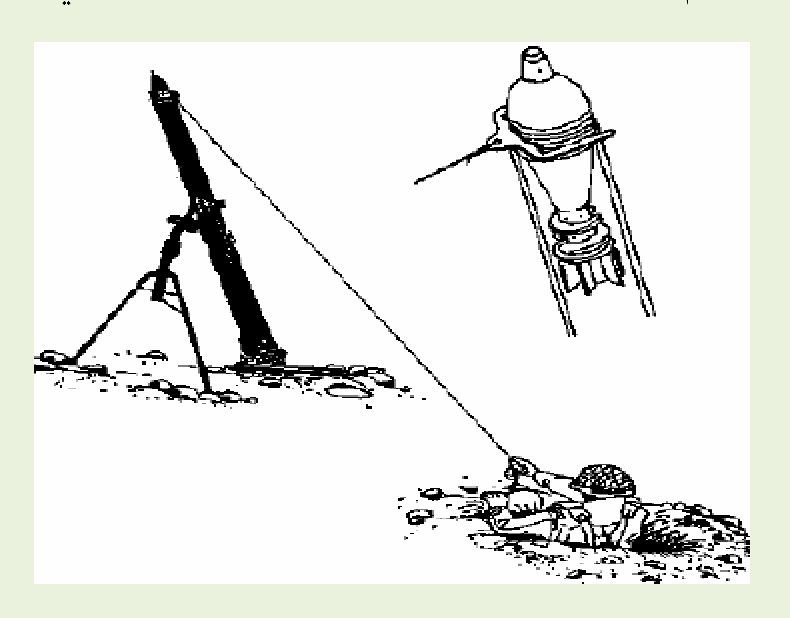
ت - عدم تركيب الصاعق على القذيفة أثناء نقل القذيفة.

ث - إبعاد أي مصدر للهب من أكياس البارود وكذلك الرطوبة.

ج - التعامل مع الصواعق بحذر، وعدم إسقاطها على الأرض.

ح - تنظيف الهاون والقذائف قبل الرماية وبعد الرماية.

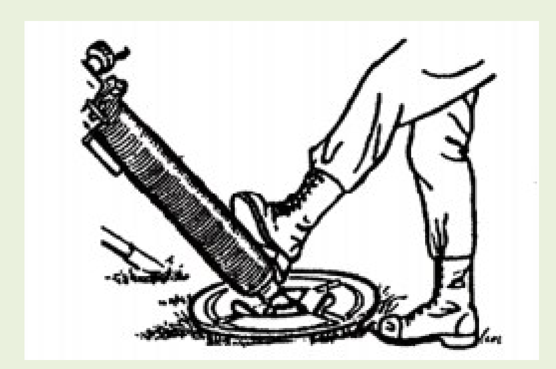
خ - عند الرماية استخدام الماسك للقذيفة بالحبل احتياطاً من التشريك للقذيفة، كما في الصورة التالية:



د - في حال عدم خروج القذيفة نقوم بالخطوات التالية:

1. يرجع الطاقم جميعه للخلف ويتم الانتظار من 15 إلى 30 ثانية.

2. يتقدم المسدد أو مساعده ويضرب على السبطانة عدة ضربات خفيفة بمطرقة خشبية أو بواسطة كعب الرجل إذ يخشى أن القذيفة علقت بالسبطانة ولم تنزل إلى قعر السبطانة.







3. الانتظار من 15 إلى 30 ثانية من جديد .

4. إذا لم تخرج بعد الدق فيعلم أنها كذبت الكبسولة، أو أن الإبرة تجمع حولها أتربة ومواد عازلة تعزل وصولها إلى الكبسولة، أو أن الإبرة قد انكسرت أو تأثرت بالحرارة الزائدة من كثرة الرماية، نقوم بإخراجها بالطريقة التالية:

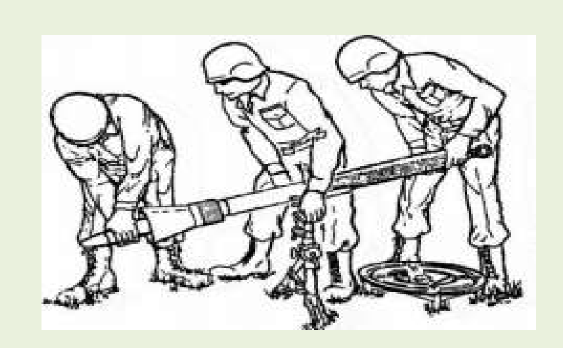
- ✓ في حال كانت الإبرة متحركة فإنا نغير مبدل الرمي على (S) أي أمان



- ✓ إذا كانت السبطانة ساخنة يتم الانتظار حتى تبرد ، أو صب الماء عليها حتى تبرد ، أو تمسك بقطعة قماش.
- ✓ يُنزل المساعد العتلة الارتفاعية إلى أدنى درجة ممكنة ثم يرخي الطوق نصف فتحة ثم حتى يستطيع تحريك السبطانة لكي تخرج الكرة الموجود في مؤخرة مغلاق السبطانة من تجويف القاعدة، ثم يعيد الطوق كاملاً كما كان .



- ✓ يضع المسدد يديه على فوهة المدفع بدون إغلاقها تماماً، وتكون الرجل اليمني للمنصب بين ساقيه حتى لا يختل توازن المدفع عند رفع السبطانة.
- ✓ يقوم المساعد برفع السبطانة من الخلف وهو على أحد جانبيها وليس خلفها (للأمان) ثم يرفعها إلى الأعلى حتى تنزل القذيفة من الفوهة وعندها تستقبل يد المسدد القذيفة وتقلل من قوة اصطدامها بالأرض.

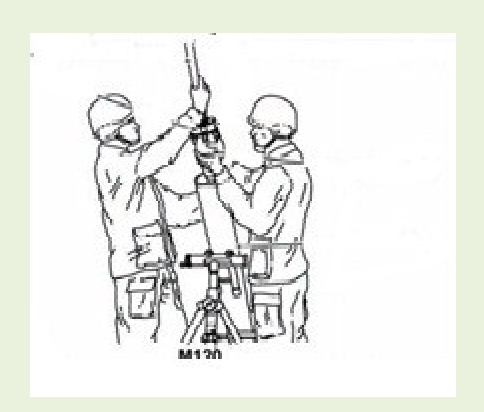


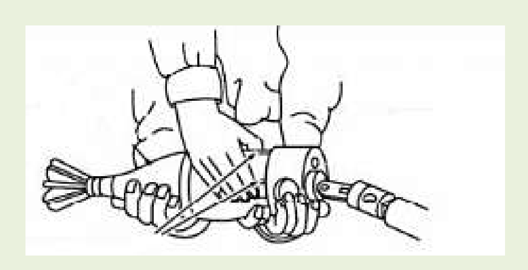

كيفية وضع اليدين لاستقبال القذيفة الكاذبة




- ✓ وهناك أيضاً طريقة اخرى لإخراج القذيفة المكذبة من سبطانة الهاون ومنها (العصا المغناطيسية) مثل الشكل التالي : - قم بإدخال العصا المغناطيسية إلى داخل السبطانة فيلتقط المغناطيس القذيفة حين الوصول إليها ، ثم إخراج القذيفة من العصا المغناطيسية :







- ✓ تنبيه هام : يجب عدم النظر من داخل السبطانة أثناء وجود القذيفة لأن القذيفة يمكن أن تنطلق في أي لحظة .





مدفع توب بي بسكلد RR-82 B10

مدفع بي – 10 الروسي عند العدو الصهيوني

RR-82 B10

R : Rcoilless عديمة الارتداد.
R : Rifle بندقية.

تعريف المدفع:

هو مدفع عديم الارتداد من الأسلحة المتوسطة المضادة للدروع .

بلد المنشأ : الاتحاد السوفيتي ، دخل الخدمة عام 1954م وتقوم بتصنيعه الصين وكوريا الشمالية ، يستعمل في كل الدول الشرقية ، وتستعمله قوات المشاة والمظليين .

أسماء شائعة للمدفع:

ATR عيار 82 ملم ـ قاذف B 10 ـ RG82 .

مهمته : تدمير الآليات والمدرعات واستهداف الدشم والأفراد ، وقد أثبت فعالية في دقة إصابة الأهداف .





أنواع المدفع:

1ـ محمول على الكتف (كوماندوس) :

صناعة وتصميم الصين اسمه Type65 طوله 154 سم، مداه الفعال 300 متر.



المدفع الصيني نوع 65

ثم تم تطويره إلى نموذج آخر اسمه Type78 طوله 144سم، ومداه الفعال 500 متر.



المدفع الصيني نوع 78

- عيار المدفع: 82 ملم. ـ وزن السلاح كاملاً مع القاعدة: 30 كلغم.

ـ طول المدفع: من 144 إلى 154 سم. ـ المدى الفعال: من 300 إلى 500 م.

ـ المدى المؤثر: 1000 م. ـ جهاز التسديد: قدرة التكبير (3 مرات) حقل الرؤية (13 درجة).

ـ لوحة المسافات الميكانيكية مرقمة من 50 حتى 500 متر للأفراد، ومن 50 حتى 600 متر للدروع.







2ـ ذا منصب ثلاثي الأرجل (روسي أو كوري) :



مدفع بي – 10 الروسي

مواصفات المدفع :

- عيار المدفع : 82 ملم .
- المدى الفعال : 1000 م .
- المدى المؤثر : 1300 م .
- المدى النهائي : 4500 م .
- طول المدفع : 191 سم .
- وزن المدفع مع القوائم : 70.8 كجم .
- حقل الرماية الأفقي 360 درجة .
- حقل الرماية العمودي : من – 25 إلى + 48 درجة .
- مسافة خطر اللهب الخلفي 30م .

خواص المدفع :

- ❖ سهل النقل والتجهيز والرماية .
- ❖ مجال الرماية الأفقي والرأسي واسع ومناسب .
- ❖ عديم الارتداد .
- ❖ يرمي على الأهداف المباشرة ، ويشترك مع الهاون في الرماية على الأهداف غير المرئية .





مكونات المدفع:

يتكون من الأجزاء الرئيسية:

1- السبطانة: طولها من طرف الفوهة إلى حلقة المنصب متر.



2 - جهاز التسديد الميكانيكي أو مجموعة التسديد الأمامية [الشعيرة وقاعدة الشعيرة وحامل الشعيرة وواقي الشعيرة].

3- مجموعة التسديد الخلفية تتكون من: { لوحة المسافات والتدريج فيها إلى 1000م وقاعدة لوحة المسافات والواقي].

4- مجموعة الزناد: القبضة المسدسية والزناد وواقي الزناد ومسمار الأمان.

5- قاعدة جهاز التسديد البصري (المنظار) بقدرة تكبير 4 مرات، ويكون مرسوماً في الشبكة:

13.5 K دروع.

14.5 O أفراد.

6- قبضة لحمل المدفع ... المحمول.

7- زناد آخر جانبي (في المدفع الصيني) من الطرف الآخر.. احتياطي.

8- حجرة الانفجار (الانتفاخ الخلفي للسبطانة صنع خصيصاً لاحتواء ضغط الغاز للحشوة الدافعة التي تعمل على دفع القذيفة)







9ـ جهاز التسديد [المنظار] الذي يتكون من عتلات التام والمليم.

10ـ مجموعة الكتلة الخلفية [مجموعة الإبرة + مغلاق السبطانة] حيث يتم التلقيم للقذائف عند الرماية.







11ـ مواضع تثبيت المدفع على الأرجل.



12ـ الأرجل ثلاثية المنصب.



13ـ عتلات الحركة الجانبية أو الأفقية السريعة والدقيقة، وتكون الحركة الجانبية 360 درجة.







14ـ عتلات الحركة الارتفاعية السريعة والدقيقة.



المنظار:

يشبه منظار الهاون في المسميات وبعض الأجزاء الرئيسية وهناك بعض الفروقات البسيطة :

1ـ التام الارتفاعي في منظار الهاون إلى 10 تام، بينما في منظار B10 إلى 8 تام.

2ـ العتلة الارتفاعية في الهاون عتلة واحدة لتحريك التام والمليم جميعاً، بينما في الـ B10 تدريجين، واحد خاص بالتام والآخر بالمليم.

أنواع القذائف:

✓ قذيفة ضد الدروع م/د : (БК881) تستخدم ضد المدرعات والمنشآت، علامتها : HEAT ، وتعمل على مبدأ الحشوة المجمعة المركزة، قدرة الخرق 30 سم، السرعة الابتدائية 320 م/ ث، الوزن 3.90 كجم.



Russian Projectile, 82mm, HEAT, BK881

(60D-35-2-2) Cartridge Length: 684.00mm (26.93in) Projectile Length: 608.00mm (23.94in) Projectile Length w/ Fuze: 684.00mm (26.93in) Cartridge Weight: 4.75kg (10.45lbs) Projectile Weight: 3.90kg (8.58lbs) Filler: RDX & Wax NEW: 1.36kg (2.99lbs) Fuze: PIBD, GK2




- ✓ قذيفة ضد الدروع م/د (БК881М) ضد المدرعات والمنشآت، قدرة الخرق 24 سم بعد الدرع، الوزن 4.03 كجم.



Russian Projectile, 82mm, HEAT, BK881M
(60D-35-2-2) Cartridge Length: 706.00mm (27.80in) Projectile Length: 608.00mm (23.94in) Cartridge Weight: 4.95kg (10.89lbs) Projectile Weight: 4.03kg (8.87lbs) Propellant Weight: 877.00g (30.94oz) Filler: RDX NEW: 550.00g (19.40oz) Fuze: PIBD, GK2M

- ✓ قذيفة ضد الأفراد م/أ : (O881A) تستخدم ضد الأفراد والآليات الصغيرة الغير مدرعة، علامتها : HE ، السرعة الابتدائية 285 م/ث، الوزن 3.9 كجم.






- ✓ قذيفة الكوماندوس: تستخدم ضد الآليات المدرعة والمنشآت الدفاعية، قدرة الخرق 35 سم.


Chinese Projectile, 82mm, HEAT, Type 65 Modified
(60D-17-2-3) Cartridge Length: 584.00mm (22.99in) Projectile Length: 584.00mm (22.99in)
Filler: RDX NEW: 595.00g (20.99oz) Fuze: BD, Type 4

تنبيه هام:

المدى الأقصى للمدفع باستخدام هذه الأنواع من القذائف الخاصة بالدروع إلى 3000م ، والأخرى الخاصة بالأفراد إلى 4500 متر، أما قذائف الكوماندوس فلا تتجاوز 600 متر.

ولكن: بالتجربة: عند رماية قذائف الدروع والأفراد كان المدى الأقصى للرماية 5700 متر، مع فارق بسيط بينهما.

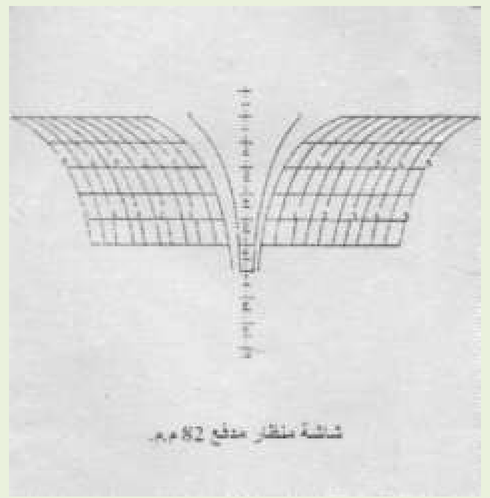
طرق الرماية:

1: الرمي المباشر باستخدام جهاز التسديد الميكانيكي المكون من الشعيرة والفريضة مع لوحة المسافات.






2 : الرمي بجهاز التسديد البصري [المنظار المباشر].



شاشة منظار مدفع 82 م.م.

3 : الرمي بجهاز المنظار ونظام التام والمليم وهو التدريج العسكري، ويستخدم للرماية على الأهداف التي تبعد عن 1000 متر حتى المدى الأقصى.



4 : الرمي باستخدام الزاوية العسكرية.

ملاحظة : في حال الرماية على أهداف متحركة نجعل تسديدنا على نقطة تقع خط مسار الهدف ولكن أمامه بعدة أمتار، ويعتمد هذا على سرعة الهدف وبُعده، وهذه المسافة تسمى مسافة السبق.

س/ لماذا يحدث انحراف القذيفة عن الهدف؟ سواء في الهاون أو B10 وغيرهما؟

جـ- هناك عدة أسباب لانحراف القذيفة :

1- المدفع والمنظار ليسا على استقامة واحدة فيحتاج إلى ضبط عملية الريكولاج وكذلك تصفير المنظار رأسياً.

2- عدم ثبات المدفع عند الرمي نتيجةً لخطأ في تنصيب المدفع.

3- العوامل الجوية السيئة بصفة عامة (سرعة الرياح - الأمطار ...).

4- وجود خلل في جسم القذيفة.

5- عدم انتظام انفجار الحشوة الدافعة.

6- اختلاف حجم القذائف وأوزانها.

7- الاختلاف في عيار جوف السبطانة نتيجة الاستخدام الطويل.





خطوات التنصيب:

1. أخذ الإحداثية للهدف من الخريطة العسكرية الورقية أو إلكترونية، أو بواسطة الماجلان أو قوقل إرث (الخرائط الجغرافية).
2. اختيار المكان المناسب للرماية.
3. توجيه المدفع أفقياً بواسطة البوصلة أو الناظم، وتكون الرجل المنفردة في المنصب الثلاثي في الأمام باتجاه الهدف، والاثنتين باتجاه جهاز القياس الأفقي.
4. وزن الأرجل الأمامية والخلفية بمسافات متوافقة.
5. وضع السبطانة على المنصب وتقييد الأرجل.



6. وزن السبطانة جانبياً بتصفير الزاوية، حتى لا يكون المدفع منحنياً لأحد الجوانب.







7ـ وزن المدفع رأسياً بالزاوية أو المنظار حسب الجدول إذا كان الهدف غير مرئي، أو بالفريضة والشعيرة أو المنظار المباشر إذا كان الهدف مرئي.



8ـ التذخير والرماية.











طريقة الرمي واقفاً .



طريقة الرمي جالساُ .







بسبب الرطوبة في كبسولة القذيفة، نغير مكان طرق الإبرة المسمى (حسكة الكبسولة) بحسكة أو قمع الشوزن، ولكن قد تحصل مشكلة بعد الرماية، فإن آثار الشوزن تعلق بمكان الإبرة مما يمنع الإبرة من الوصول لقمع القذيفة الأخرى المراد الرماية بها، فيقوم الرامي بفتح الباب، ثم يخرج الغطاء للإبرة ويقوم بتنظيفه وإخراج الآثار العالقة بالإبرة، بهذا الشكل..



ويتم إخراج الباقي بهذه الطريقة.



أمنيات العمل بالمدفع:

1- الحذر من كشف العدو لموقع الرماية فنرش المكان بالماء في النهار حتى لا يظهر الغبار بسبب العصف الخلفي للغازات.

2- لا تركب القذيفة إلا قبل الإطلاق بوقت قليل.

3- ترك مسافة أمان خلف المدفع 30 م.

4- هدوء الأعصاب وعدم العجلة، ولا يتم شحن المدفع إلا عند الرماية.

5- الانتباه لما أمام المدفع لأنه قد تكون زاوية الرماية يواجهها شيء يعيق القذيفة من الانطلاق.

6- عند الرماية بنوع معين من القذائف لا يتم خلط الأنواع لأنه يؤثر على مسافة الرماية؛ لأن وزن القذائف يختلف.





صاروخ الغراد БМ-21

الغراد باللغة الروسية يعني : البَرَد ، وسمي كذلك لأن تساقطه على الأهداف يشبه زخات البرد .

الصاروخ غراد (БМ-21) أرض - أرض عيار 122 ملم بداية إنتاجه في الحرب العالمية الثانية ، وهو مطور من صاروخ كاتيوشا الشهير (БМ13) و(БМ9) واعتبر من أكثر الصواريخ المستخدمة عسكرياً في الحروب والنزاعات الإقليمية ، نظراً لمداه القصير ولفعاليته التدميرية ، وخاصة سعره غير المرتفع مقارنة بالأسلحة المتطورة الأخرى التي تواجهه .

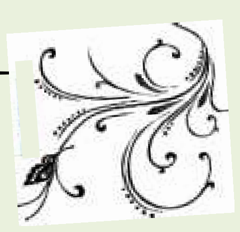
يستخدم لضرب الأهداف الواسعة كالمطارات والمستودعات والتجمعات العسكرية ، ينطلق من منصة تحمل أربعين سبطانة ، وهي المنصة الشهيرة باسم (أرغن ستالين) أو (سيمفونية ستالين) نظراً لتتابع انطلاقها وصوتها المتناغم .

وهذه الراجمة محمولة على عربة خاصة مدرعة.









أجزاء الصاروخ غراد БМ-21 : (الصاعق ـ الرأس المتفجر ـ المحرك الصاروخي):

1) الصاعق MPB-Y ويعمل بثلاث حالات :

- ✓ آني : إذا وضع المؤشر على الحرف O ينفجر الصاروخ بمجرد اصطدامه بأي شيء ، ويستخدم هذا الوضع لضرب القوى البشرية غير المختبئة.
- ✓ تأخيري سريع : M لضرب الأماكن غير المحصنة جيداً.
- ✓ تأخيري بطيء : Б لتأخير الانفجار بعد خرق الهدف بنسبة معينة ، ولتدمير الأهداف المحصنة جيداً.



ملاحظة : في حالة كانت الرموز مغايرة للتي تم ذكرها ، نعتمد التالي/



ـ يتم استخدم مفتاح خاص لتغيير حالات الإطلاق الثلاث ، ويستخدم المفتاح لفك وتركيب الصاعق.







2) الرأس المتفجر : ويتكون الرأس المتفجر من مادة شديدة الانفجار (TNT) .

يوجد في مقدمته نتوء خاص لتثبيت السوار عليه :

السوار نوعان : سوار صغير ذو قطر 90 ملم ، وسوار كبير ذو قطر 112 ملم للتحكم في مديات الرمي .

فائدة تركيب السوار : للإقلال من تناثر الصواريخ وبالتالي تركيز وتجميع الرمي على المسافات الوسطى ، ويفيد في تقليل أو زيادة زوايا الإطلاق والسقوط .



المحرك الصاروخي : ويحتوي على :

(الحشوة الدافعة التي تحتوي على الوقود الصلب ـ المشعل أو الصاعق الكهربائي ـ المنفث أو القمع الخلفي ـ الأجنحة) .



عمل الحشوة الدافعة :

وهي عبارة عن قطعتين ، يصل التيار الكهربائي إلى المشعل أو الصاعق الكهربائي الموجود بين قطعتي الحشوة فيشتعل ، ويؤدي اشتعاله إلى اشتعال الحشوتين معاً .



وعند مستوى من الضغط ينتزع الغطاء الخلفي للصاروخ ، ويتم نزع الملقاط المثبت للصاروخ ويبدأ بحركة دوران ابتدائية ، ومن ثم تتحرر الأجنحة بعد انطلاقه بمسافة 700م تقريباً ، لتساعد على توازن ودوران الصاروخ والتي تبلغ 1000 دورة في الدقيقة .



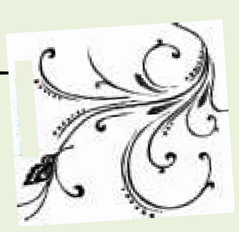

أنواع الصاروخ:

القصير المعروف بـ (الكاتيوشا):

عيار الصاروخ	122ملم.
وزن الرأس المتفجر	18 كجم.
السرعة الابتدائية للصاروخ	450 م/ث.
طول الصاعق	14 سم.
طول الصاروخ معداً للإطلاق	181 سم.
طول الرأس المتفجر	81 سم.
طول المحرك	116 سم.
المدى	11 كم.

الغراد (أو الكاتيوشا المطور):

السرعة الابتدائية	690 م/ث.
المدى الأقصى من دون سوار	20.400 كم.
المدى النهائي مع سوار صغير	15.850 كم.
المدى النهائي مع سوار كبير	12 كم.
وزن الصاروخ مع الصاعق	66.35 كجم.
طول الصاروخ مع الصاعق	2.88 م.
وزن الحشوة الدافعة	20.5 كجم.
وزن الحشوة المتفجرة	6.4 كجم.
القوة التدميرية	قرابة 100 متر مربع.
الدولة المصنعة	الاتحاد السوفيتي

● طرق الرمي :

✓ طريقة الرمي بالعربات القتالية وهي : راجمات نظامية وأخرى مصنعة محلية : مثل الراجمة بي إم 21 تحوي 40 سبطانة ، والراجمة الكورية 30 سبطانة ، وكذلك الراجمات المحمولة 8 و 10 و 12 سبطانة .



✓ الطريقة الشعبية : وضع الصاروخ على خشبتين متقاطعتين بالاتجاه الدقيق للهدف ، وضبط زاوية الرمي الرأسية له ، مع الانتباه لتثبيت القوائم الخشبية منعاً لانزلاقها ، وهذه تستخدم لحالات الضرورة ولعدم وجود طريقة غيرها ، وهناك طرق أخرى على حسب الوضع الخاص بالرامي مثل أن يكون له مواسير تحوي الصاروخ ويعتمد على تثبيتها بأكياس الرمل وغيرها .







✓ القاذف الفردي: صنعت للاستخدامات الجبلية والأودية التي يصعب وصول الراجمات المحمولة والمدفعية إليها، يتميز القاذف: بسهولة النقل في الأراضي الوعرة بسبب خفة وزنه.

ولكن من مساوئه: صعوبة إمداده بالذخيرة، بسبب ثقل وزنها.



ينقسم القاذف إلى جزأين رئيسيين: (الأرجل ـ السبطانة) ولن أطيل في شرح أجزائها إلا بما يتوافق مع آلية العمل بها:

1ـ السبطانة: ملساء عيار 122.4 ملم، وسماكتها 1.5 ملم، مهمتها توجيه الصاروخ نحو الهدف، وبها خط حلزوني يدخل فيه نتوء الصاروخ لإعطاء الصاروخ حركة دورانية ابتدائية، مما يزيد من سرعته ويضبط مساره، وفي أسفل السبطانة يوجد قاعدتان معدنيتان لتثبيت السبطانة بالقاعدة.

2ـ الصاروخ: وقد تقدم شرحه.





آلية الرماية بالقاذف الفردي :

ملاحظة / قبل الانطلاق يتم تحديد الهدف وإحداثياته ويكون ذلك إما بواسطة الـ GPS أو الخرائط العسكرية الإلكترونية أو الورقية، وتحديد المسافة وزاوية الاتجاه من مكان الرماية.

1. فك الرجل الأمامية ثم الرجلان الخلفيتان، عن طريق قيد التثبيت لكل رجل.



2. تركيب السبطانة على الأرجل عبر إغلاق مشدات خاصة تجمع بينها وبين الأرجل.









3. التوجيه بالناظم أو البوصلة باتجاه الهدف وبتحريك المساعد للعتلة الجانبية للحصول على دقة في التوجيه.



ملاحظات:

- إذا كانت السبطانة مع الرجل الأمامية متجهة بشكل مستقيم مع درجة اتجاه العدو، فيكون التوجيه صحيحاً.
- من أجل تثبيت الراجمة (القاذف) وحمايتها من الحركة بعد التوجيه، نسند أرجل الراجمة بأكياس الرمل والحجارة الكبيرة.





4. تذخير الصاروخ :



ملاحظات :

- عند التذخير يجب وضع السبطانة في زاوية منخفضة لسهولة تركيب الصاروخ ولتجنب انزلاقه.
- إدخال البروز الزائد في الصاروخ أو النتوء في مستوى الفتحة المعدة له في السبطانة، فنقوم بدفع الصاروخ حتى نسمع التكة.

5. ضبط الزاوية على قراءة المسافة التي نريد الرماية عليها ووضعها في مكانها المخصص فوق السبطانة لوزن الاتجاه الرأسي (ضبط زاوية الرمي).



ملاحظات :

- نعتمد على خفض ورفع السبطانة على العتلة الارتفاعية حتى تستوي القطرة في الزاوية.
- بسبب ثقل الصاروخ على القاعدة وصعوبة تحريك العتلة بسهولة، يقوم مساعد الرامي برفع السبطانة بكلتا يديه ليسهل تحريك العتلة الارتفاعية.
- بعد الوزن الارتفاعي يتم تركيب الصاعق على الصاروخ من الفتحة الأمامية للسبطانة.





6. إمداد الصاروخ بالكهرباء : في الصاروخ قطبين:

- قطب موجب وهو الجزء الفضي في مؤخرة الصاروخ على الغطاء الخلفي.
- وقطب سالب في أي جزء من أجزاء الراجمة (لكن نركز على الأماكن التي لا يوجد فيها طلاء عازل حتى يتم تفادي انقطاع الكهرباء عن الصاروخ).



ملاحظات:

- يجب ألا تقل قيمة الكهرباء لإطلاق الصاروخ عن 1.5 فولت.
- نتأكد دائماً أن الأطراف الحرة من الأسلاك غير موصلة بالبطارية أو أي مصدر للكهرباء ، وذلك بعقد طرفي السلك لتحقيق دائرة كهربائية مقفلة.
- بمجرد وصل السلكين إلى البطارية ينتقل التيار الكهربائي عبر السلك الموجب إلى الغطاء الخلفي للصاروخ ، وعبر السلك السالب إلى بدن الصاروخ ، فيتم الإطلاق.




7. الرماية : وذلك بتوصيل الكهرباء إلى الصاروخ عن طريق الأسلاك والبطارية .



تنبيهات :

- اتخاذ وضعية آمنة بجانبي الصاروخ وبطول سلك لا يقل عن 5 أمتار .
- الحذر من وجود أفراد خلف الصاروخ أثناء عملية الإطلاق .

امتناع الصاروخ من الانطلاق لعدة أسباب :

- توصيل الأسلاك بشكل غير صحيح .
- انقطاع في الأسلاك الموصلة للكهرباء .
- المكان الذي تم وصل الأسلاك إليه يحوي مواد عازلة تمنع توصيل الكهرباء .
- عطل داخلي في الصاروخ .





عملية إخلاء الصاروخ :

تتم عملية الإخلاء بسبب عطل داخلي في الصاروخ، أو بسبب إلغاء لعملية الرمي، وتتم بالشكل التالي :

- نزع السلكين من البطارية، ووصلهما ببعضهما من أجل لعمل دائرة كهربائية مقفلة .
- نزع طرفي السلك من الصاروخ .
- إنزال السبطانة إلى زاوية تمنع انزلاق الصاروخ عند تحرره منها .
- فك الصاعق من الصاروخ .
- تحرير الملقاط الذي في السبطانة، فيتحرر المسمار الذي على بدن الصاروخ .



- عند سحب الصاروخ إلى الخلف، يجب إعادة الحلقة المعدنية التي تثبت الأجنحة .






○ يتم استخدام آلة خاصة لسحب الصاروخ في حال الاستعصاء عن الخروج.



○ إعادة تثبيت الملقاط في السبطانة.

☑ تنبيهات عامة:

- التأكد من كافة مستلزمات الرماية (الصاروخ مع الصاعق، سلك كهربائي، بطارية، عدة الحفر).
- تنظيف الصاروخ والسبطانة والصاعق قبل الانطلاق للرماية.
- تثبيت القاذف بوضع حجارة كبيرة حول القوائم، أو وضع أكياس الرمل والتراب.
- لا ترمي الصاروخ إذا كان غشاء الصاعق متهتكاً أو مشوهاً؛ لأنه يمكن أن ينفجر داخل السبطانة.





قوانين الإزاحة

قانون الازاحة الجانبية

[[مسافة الخطأ بالمتر ÷ مسافة بُعد الهدف عن المدفع (المسافة) بالكيلو = زاوية الازاحة الصحيحة بالمليم وليس بالتام]].

ملاحظة: إذا كان الخطأ يمين الهدف يُطرح من قراءة المنظار وإذا كان الخطأ يسار الهدف يُضاف في قراءة المنظار بالمليم.

مثال /

هدف على بعد 2 كم وقعت القذيفة عن الهدف بـ100م يمين (يمين الرامي).

الحل : القانون يقول:

مسافة الخطأ بالمتر ÷ المسافة بالكيلو = الإزاحة بالمليم.

100متر ÷ 2 كم = 50مليم

ينقص من قراءة المنظار لأن الخطأ يمين.

مثال2/ هدف على بعد 3850م وقعت القذيفة عن الهدف 90م يسار؟

الحل/ في حالة إذا كانت المسافة ليست ألفية فإننا نقسم المسافة على 1000 فيعطينا المسافة بالكيلو.

3850 ÷ 1000 = 3.85 كم.

إذاً: مسافة الخطأ بالمتر ÷ المسافة بالكيلو = الإزاحة بالمليم.

90 ÷ 3.85 = 23.3 مليم.

وفي هذه الحالة نضيف في قراءة المنظار لأن الخطأ يسار.

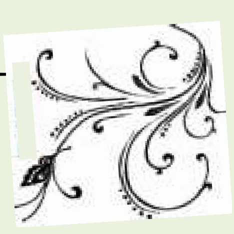
مثال3/ هدف على بعد 850م وكان الخطأ 70م يمين؟

الحل/ 850 ÷ 1000 = 0.85

مسافة الخطأ بالمتر ÷ المسافة بالكيلو = الإزاحة بالمليم.

70 ÷ 0.85 = 82.3 مليم.

ونطرح من قراءة المنظار لأن الخطأ يمين.

وهناك طريقة عملية عند عدم توفر منظار وهذه الطريقة تتطلب منك عدة أشياء :

1) معرفة كل لفة جانبية كم تساوي ميليم للمدفع المخصص للرمي ، وذلك بالطرية التالية :

- ✓ تنصيب المدفع ووضع المنظار علية على حسب القراءة التالية 30.0 تام .
- ✓ وضع شاخص امام تصالب المنظار .
- ✓ تحريك المدفع بالعتلة الجابية للمدفع لفة كاملة .
- ✓ إعادة تصالب المنظار على الشاخص بتحريك عتلة الميليم الجانبي للمنظار بدون تحريك المدفع .
- ✓ ننظر إلى عتلة المليم فيكون الزيادة على 30.0 تام هو القيمة الكاملة للفة الجانبية في المدفع .

2) عند الرماية وحدوث خطأ جانبي نطبق قانون الإزاحة الجانبية والناتج نقسمه على عدد ميليمات اللفة .

مثال :

نرمي بمدفع بي عشرة على مسافة 2 كم وكان الخطأ الجانبي 200متر يسار الهدف ولا يوجد لدينا منظار ، علماً بان اللفة الواحدة لمدفع البي عشرة تساوي 70 ميليم ، كم عدد اللفات المطلوبة لتصحيح هذا الخطأ؟

الحل/ القانون يقول :

مسافة الخطأ بالمتر ÷ المسافة بالكيلو = الإزاحة بالميليم

200م ÷ 2 كم = 100ميليم

والان نقسم الناتج على عدد ميليمات اللفة .

100 ÷ 70 =1.4 لفة الى اليمين لان الخطأ يسار

ملاحظة / إذا كان الخطأ يمين نلف المدفع الى اليسار وإذا كان الخطأ يسار نلف المدفع الى اليمين .





قانون الازاحة الارتفاعية

مسافة الخطأ × الفارق بين القراءتين ÷ 100 = الرقم المفروض انقاصه أو تزويده في جهاز القياس الذي نرمي به (الزاوية أو المنظار) .

س/ ما المقصود بالفارق بين القراءتين .؟

ج/ يُقصد بالفارق (طرح القراءة الأصغر من القراءة الأكبر) ويقصد بالقراءتين هما :

قراءة مسافة الرمي الأصلية ، أو التي تم الرماية عليها إن كانت ثانوية .

والقراءة الأخرى هي التي يكون الخطأ محصوراً بينها وبين القراءة الأصلية ، يعني : إن كان الخطأ بعد الهدف فهذا يعني أننا نحتاج أن ننقص من مسافة الرمي فنأخذ القراءة التي قبل قراءة مسافة الرمي ، وإن كان الخطأ قبل الهدف فهذا يعني أننا نحتاج أن نزيد من مسافة الرمي فنأخذ القراءة التي بعد قراءة مسافة الرمي .

ملاحظة مهمة جداً : بعد عملية الحساب بقانون الإزاحة الارتفاعية نتعامل بجهاز القياس الرأسي بهذه الطريقة : (إن كان الخطأ قبل الهدف فإننا نزيد الناتج فوق قراءة الرمي ، وإن كان الخطأ بعد الهدف فإننا ننقص من قراءة مسافة الرمي ، وهذا في الزاوية والمنظار لأي نوع من المدافع .

إلا أنه يختلف في الهاون بالنسبة للزاوية :

فإذا استخدمنا الزاوية للهاون وكان الخطأ بعد الهدف نزيد في القراءة ، وإن كان الخطأ قبل الهدف ننقص من القراءة) .

مثال / لمدفع هاون عيار 82 مل روسي ، وتم اختيار الحشوة الثالثة ، وكان العمل بالمنظار : الهدف على بعد 2900 متر والخطأ 25 متر بعد الهدف؟

الحل :

1 - اخراج الفارق بين القراءتين وهما 2900م و 2800م لأن الخطأ بعد ونريد أن تقل مسافة الرمي .

2900 = 8.91

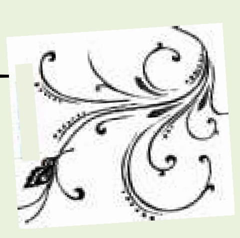
2800 = 8.46

عملية الطرح : 8.91 – 8.46 = 0.45 هذا الفارق .

2 - تطبيق القاعدة :

مسافة الخطأ بالمتر × الفارق بين القراءتين ÷ 100 = الإزاحة .

25 × 0.45 ÷ 100 = 0.11 مليم .

وبما أننا نستخدم المنظار وكان الخطأ بعد الهدف فإننا ننقص من قراءة المنظار الأصلية التي رمينا عليها، والتي هي قراءة المسافة 1900 والتي تساوي = 8.91 فإذا أنقصنا الإزاحة من هذه القراءة تصبح قراءة الرمي الصحيحة:

8.91 – 0.11 = 8.80 تام، وهي قراءة المسافة 2875 .

تنبيه: إذا جاء بعد الفاصلة رقم صحيح نضيف له صفر حتى ندخله في المنظار لأن في التام والمليم لابد أن نأخذ بعد الفاصلة رقمين.

مثال / لمدفع هاون عيار 82 مل روسي، وتم اختيار الحشوة الثالثة، وكان العمل بالزاوية الشرقية: الهدف على بعد 2900 متر والخطأ 25 متر بعد الهدف؟

1 – الحل: اخراج الفارق بين القراءتين وهما 2900م و 2800م لأن الخطأ بعد ونريد أن تقل مسافة الرمي.

2900 = 858.3

2800 = 903.3

عملية الطرح : 903.3 – 858.3 = 45 دسي هذا الفارق.

2 – تطبيق القاعدة :

مسافة الخطأ بالمتر × الفارق بين القراءتين ÷ 100 = الإزاحة.

25 × 45 ÷ 100 = 11.25 دسي.

وبما أننا نستخدم الزاوية وكان الخطأ بعد الهدف فإننا نزيد في قراءة الزاوية الأصلية التي رمينا عليها، والتي هي قراءة المسافة 2900 والتي تساوي = 858.3 فإذا زدنا الإزاحة في هذه القراءة تصبح قراءة الرمي الصحيحة:

858.3 + 11.25= 869.55 دسي، وهي قراءة المسافة 2875 .




قانون آخر لحساب الإزاحة الارتفاعية :

قانون المتوسط الحسابي :

[الجمع بين القراءتين المحصور بينهما الخطأ ÷ 2 = قراءة المسافة المتوسطة بينهما] .

مثال :

نرمي بهاون 82 على مسافة 2000 م وجاءت القذيفة بعد الهدف بـ 50 م بالحشوة الثالثة باستخدام الزاوية الشرقي (دسي) فما هي الإزاحة الصحيحة؟؟

ج / أولاً : بما أن الخطأ بعد الهدف نأخذ القراءة السابقة لمسافة الرمي .

ثانياً : الجمع بين القراءتين المحصور بينهما الخطأ ، وهي :

قراءة 2000م = 1133.3 دسي .

وقراءة 1900 = 1156.7 دسي .

1133.3 + 1156.7 = 2290

ثالثاً : تقسيم ناتج الجمع بين القراءتين على 2 والذي يساوي قراءة المسافة المتوسطة بينهما .

2290 ÷ 2 = 1145 وهي قراءة المسافة التي نريد الرمي عليها بعد التصحيح .

قانون الارتفاع عن سطح البحر :

[[ارتفاع الهدف عن مستوى سطح البحر□ ارتفاع المدفع عن مستوى سطح البحر÷ 2 = نصف الفارق + أو – المسافة الأصلية]] .

ملاحظة/ إذا كان الهدف منخفضاً فإننا ننقص نصف فارق الارتفاع .

وإذا كان الهدف مرتفعاً فإننا نزيد في المسافة نصف فارق الارتفاع .

مثال / مدفع يرمي على مسافة 4300م وكان ارتفاع الهدف 1600 متر ، وارتفاع المدفع 1000 متر ، فما هي المسافة الصحيحة التي يتم الرمي عليها؟ .

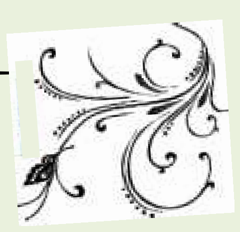
الحل/ ارتفاع الهدف – ارتفاع المدفع ÷ 2 = نصف الفارق + أو – المسافة الأصلية .

1600 – 1000 ÷ 2= 300م نصف الفارق

وبما أن الهدف مرتفع فإننا نزيد نصف فارق الارتفاع على المسافة الأصلية .

يعني : 300 + 4300 = 4600م المسافة الصحيحة التي يجب الرماية عليها .





نبذة مختصرة عن الطبوغرافيا :

تعريف الطبوغرافيا:

علم الطبوغرافيا هو علم يبحث في توضيح ورسم الهيئات الطبيعية والصناعية لمساحة من الأرض على قطعة من الورق بواسطة رموز واصطلاحات ثابتة ومقياس رسم معين.

وقد اشتق هذا المصطلح من الكلمتين اليونانيتين (TOPOS) ومعناها (مكان) و(GRAPHIA) ومعناها (طريقة رسم أو وصف).

س/ هل هناك علاقة بين المدفعية والطبوغرافيا؟

ج/ نعم، هناك علاقة وثيقة بينهما لأن الرماية بالمدفعية أصل اعتمادها على الخرائط ولا نستطيع الرماية إلا بمعرفة مواقع العدو واتجاهاته، ومعرفة الأرض المحيطة به، وكذلك مواقع الرماية، ومع تطور العلم استغنينا عن الخرائط العسكرية بخرائط قوقل إرث والبرامج الحديثة.

ولكننا لن نتكلم عن الطبوغرافيا بشكل كامل، لأنه يحتاج إلى مؤلفات خاصة، لكننا في هذه المقدمة سنأخذ الشيء المهم، ألا وهو: لمحة بسيطة عن الخريطة وآلية العمل بها، ثم كيف يتم تحديد الاتجاهات الأصلية، وكذلك طرق تقدير المسافات.

تعريف الخريطة:

هي قطعة من الورق أو القماش مرسوم عليها الهيئات الطبيعية والصناعية لمساحة من الأرض حسب مشاهدتها من أعلى بمقياس رسم ثابت ورموز واصطلاحات خاصة.

أهمية الخريطة:

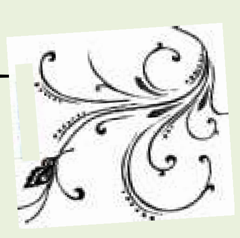
لا تقل أهمية الخارطة للرجل العسكري عن أهمية سلاحه، وتزداد أهميتها في المناطق الصحراوية والمناطق المجهولة، ومناطق العمليات المنتظرة.

ولذلك يجب العناية بالخريطة وجعلها آمنة وحصر تداولها، ومعرفة كيف يتم التصرف بها في الحالات الحرجة.

العمل بالخريطة:

عند العمل بالخريطة لابد من توجيهها قبل البدء بالعمل بشكل أفقي ويكون خط الشمال لها منطبقاً على خط الشمال المناظر له على الطبيعة.

ويتم ذلك إما بمعرفة جهة الشمال أو باستخدام البوصلة، أو معرفة أحد المعالم المستقيمة الموضحة في الخريطة ورؤيتها على الطبيعة.





ومن الأشياء الأساسية في العمل بالخريطة، معرفة هامش الخريطة لأن العمل يبنى عليه :

والهامش عبارة عن معلومات ضرورية في حواف الخريطة تسهل عملية استخدام الخريطة، وتختلف هذه المعلومات من خريطة إلى أخرى، غير أن معظم الخرائط العسكرية تحتوي المعلومات التالية :

أ- اسم الخريطة ويكون وسط أعلى الخريطة.

ب - رقم الخريطة (الرقم التسلسلي للخريطة) ويكون يمين أعلى الخريطة.

ج - دليل الخرائط المجاورة (يبين أرقام الخرائط المجاورة من جميع الاتجاهات).

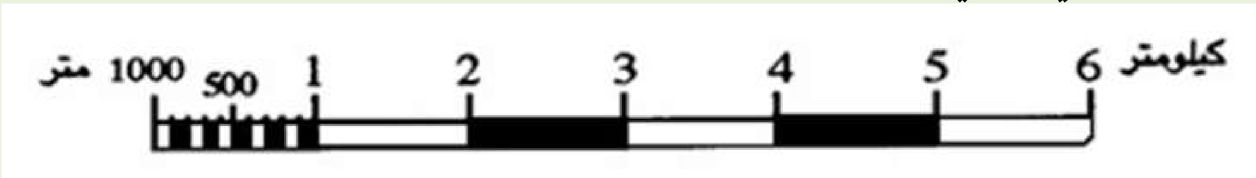
د - مخطط الانحرافات والذي يبين العلاقة بين الشمالات الثلاثة الحقيقي والتربيعي والمغناطيسي، وكذلك تاريخ إعداد هذا المخطط.

هـ - مقياس رسم الخريطة ويوضح بالأشكال التالية :

1. *المقياس الكتابي* (الحرفي) مثل / 1 سم = 5 كم، يعني : أن كل سم واحد في الخريطة = 5000 متر في الواقع

2. *المقياس النسبي* (الكسري) مثل / 1 : 100000 ، ومعناه : أن كل وحدة قياسية مستخدمة في الخريطة يقابلها 10000 من وحدة القياس المستخدمة.

3. *المقياس الخطي* (البياني)



و - الفاصل الكنتوري : ويكتب عادة تحت مقياس الرسم.

ز - مفتاح الخريطة (الرموز المستخدمة في الخريطة).





ح ـ الشبكة التربيعية.

هـوامـش الـخـريـطـة

رقم الخريطة

اسم الخريطة

مصدر الخريطة

35 30 36 37 38 39 40 41 42 43 44 36 00

42 30 ... 30 42

79 78 77 76 75 74 73 72 71 70

42 ... 42

00 35 30 36 37 38 39 40 41 42 43 44 36 00 00

مخطط الميول

مقاييس الرسم والفاصل الكنتوري

مخطط الإنحرافات

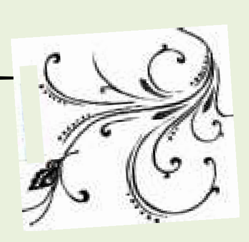
رموز الخريطة

فهرس الخرائط المجاورة

الهيئات الطبوغرافية:

توضح الخرائط العسكرية ظواهر السطح (التضاريس) كالجبال والوديان والهضاب .... ويعتبر تمثيل التضاريس أكثر صعوبة من تمثيل المساحات المسطحة، لأن المساحات المسطحة ذات بعدين فقط طول وعرض فيمكن رسمها على الورقة، أما التضاريس فتظهر مشكلة البعد الثالث وهو الارتفاع .





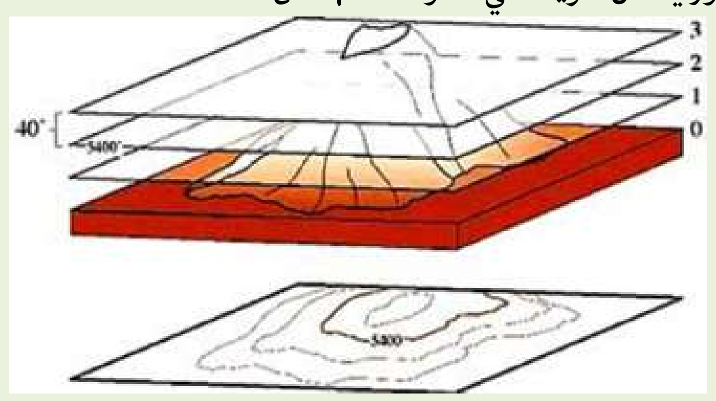
والطريقة المستخدمة في الخرائط الحديثة هي طريقة خطوط الكنتور .

تعريف خطوط الكنتور:

وهي خطوط وهمية تمر بجميع النقاط ذات الارتفاع الواحد عن متوسط منسوب سطح البحر.

وتكون المسافات الرأسية بين خطوط الكنتور في الخريطة الواحدة متساوية القيمة وتسمى الفاصل الكنتوري.

ويذكر مقدار الفاصل الكنتوري لكل خريطة في معلومات الهامش.



فتصبح جميع الأشكال التضاريسية ممثلة بخطوط كنتور يميزها عن غيرها ، كالقمة والجبل والتبة والهضبة والمضيق والوادي وغيرها .

ملاحظة :

في الخرائط الجغرافية يعتمد نظام خطوط الطول والعرض لتعيين المواقع الأرضية. أما في الخرائط العسكرية فيعتمد نظام الإحداثيات التربيعية حيث يتميز بالآتي :

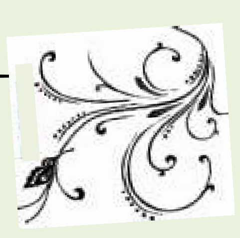
أ – خطوط الطول والعرض هي أقواس من دوائر فتظهر منحنية على الخريطة، أما خطوط الشبكة التربيعية فتتكون من خطوط مستقيمة متعامدة، والمسافات بينها متساوية.

ب – خطوط الطول والعرض مرقمة بالدرجات، بينما خطوط التربيع مرقمة بالكيلومترات فتسهل معرفة المسافة بينها .

وتتكون خطوط الشبكة التربيعية من خطوط الشرقيات والشماليات :

– خطوط الشرقيات : هي الخطوط الرأسية التي تمتد بين الشمال والجنوب، وسميت بذلك لأن قيمها تزداد نحو الشرق .

– خطوط الشماليات : هي الخطوط الأفقية الممتدة بين الشرق والغرب، وسميت بذلك لأن قيمها تزداد نحو الشمال .

الجهات الأصلية والجهات الفرعية والجهات الثانوية

الاتجاهات الأصلية :

الشمال : 0 أو 360 درجة.

الشرق : 90 درجة.

الجنوب : 180 درجة.

الغرب : 270 درجة.

الاتجاهات الفرعية :

شمال شرق : 45 درجة.

جنوب شرق : 135 درجة.

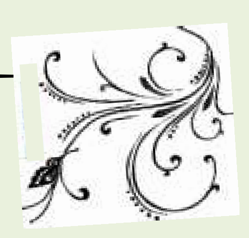
جنوب غرب : 225 درجة.

شمال غرب : 315 درجة.

ويمكن التعرف عليها بسهولة عند شروق الشمس أو غروبها ، فإذا أشرت بيدك اليمنى باتجاه مشرق الشمس وبيدك اليسرى باتجاه مغربها فسيكون الشمال أمامك والجنوب خلفك.

أما على الخرائط فيوضع سهم يشير إلى اتجاه الشمال، وغالبا ترسم الخرائط بحيث يكون أعلاها باتجاه الشمال.





مع العلم أن الشمال ينقسم إلى ثلاثة أقسام :

1) *الشمال التربيعي* : وهو خطوط الطول (الشرقيات(و يعتبر هذا الخط هو صفر الشمال وعن يمينه تبدأ القراءة بالدرجات) .

2) *الشمال المغناطيسي* : وهو اتجاه الهدف على الأرض وليس على الخارطة وهو اتجاه الإبرة المغناطيسية من القطب الشمالي وهو المستخدم في توجيه المدافع لأننا نوجهها بالبوصلة .

3) *الشمال الحقيقي* : وهو اتجاه نجم الشمال في السماء ، ويستخدم أيضاً في توجيه المدافع ليلاً قبل توفر أجهزة الماجلان ، مع معرفة زاوية الانحراف عن الشمال المغناطيسي .

بعض طرق التعرف على الجهات الأصلية :

1) *التعرف على الجهات في النهار :*

1. عن طريق الظل :

فعند الشروق يشير الظل باتجاه الغرب ، وعند الغروب يشير الظل باتجاه الشرق ، وفي وقت الظهيرة يشير الظل اتجاه الشمال في النصف الشمالي من الأرض .

2. طريقة العصا :

– اغرس عصا عموديا على الأرض .

– ضع علامة على رأس الظل .

– انتظر فترة حتى يتحرك الظل ثم ضع علامة ثانية .

– قف خلف العلامتين بحيث تكون رجلك اليمنى خلف العلامة الثانية ورجلك اليسرى خلف العلامة الأولى فيكون الشمال أمامك .



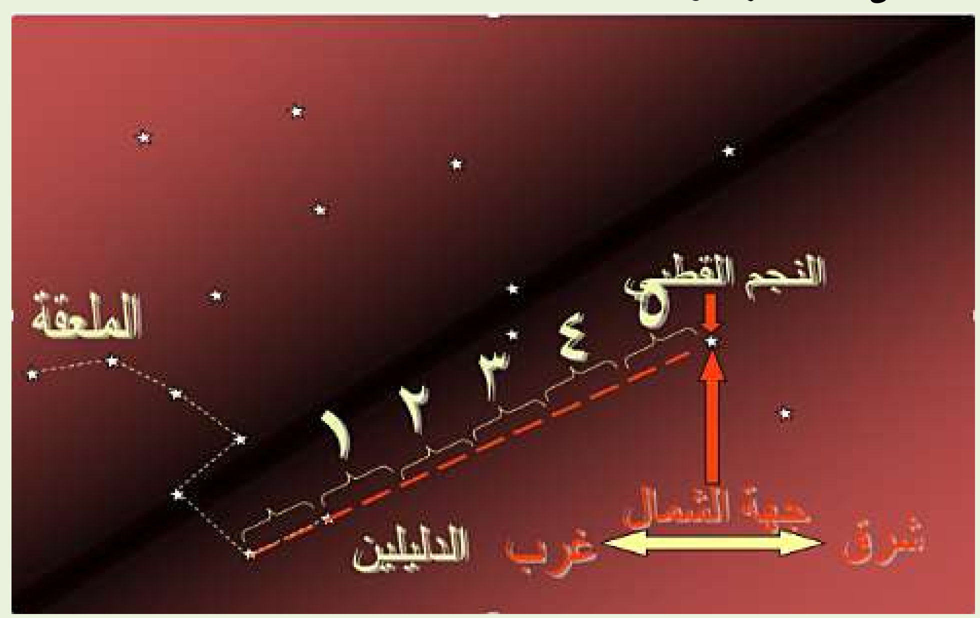



2) التعرف على الجهات في الليل:

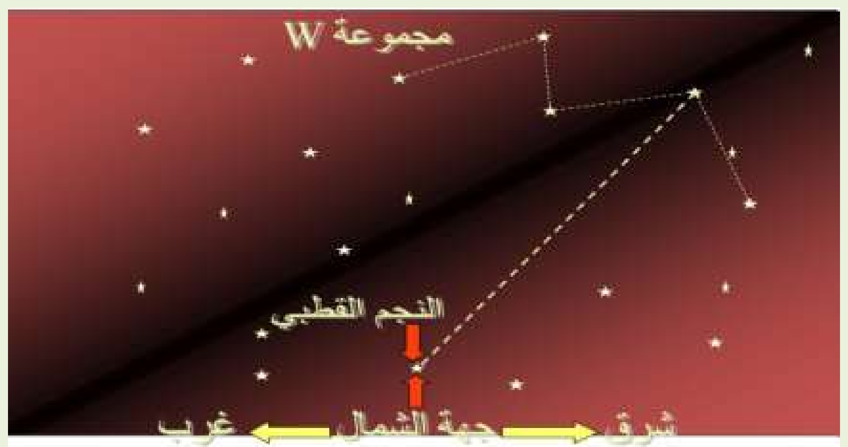
يمكن التعرف على الجهات في الليل بواسطة النجم القطبي وأوجه القمر.

(1) النجم القطبي :

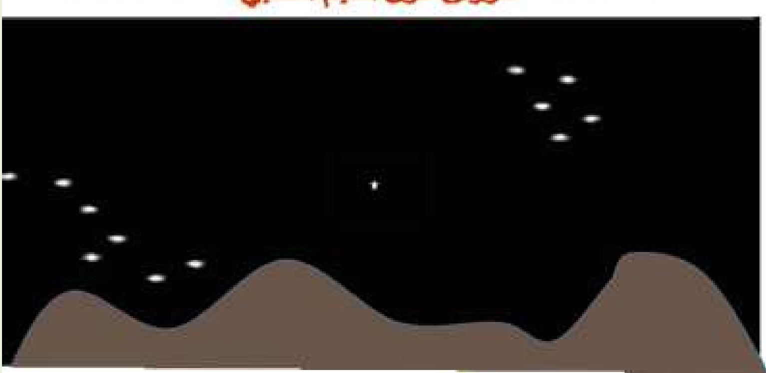
الجهة التي تشاهد فيها النجم القطبي هي جهة الشمال، ويمكن التعرف على النجم القطبي من مجموعة الدب الأكبر التي تشاهد في السماء على شكل مغرفة أو ملعقة.



فإذا اختفت مجموعة الدب الأكبر فيمكن التعرف عليه من مجموعة ذات الكرسي(كاثيوبيا) والتي تظهر في السماء على شكل حرف W .





(2) أوجه القمر :

- في أول الشهر القمري يظهر الهلال في أول الليل، ويشير ظهره إلى جهة الغرب.
- في آخر الشهر القمري يظهر الهلال في آخر الليل، ويشير ظهره إلى جهة الشرق.






- طرق تقدير المسافات :

1 - *عدد الخطوات :*

حيث معدل خطوات الرجل العادي :

أن كل 12 خطوة = 10 أمتار أي أن كل 120 خطوة = 100متر ، وهكذ .

صعوداً 130 خطوة = 100 متر .

نزولاً 115 خطوة = 100 متر .

لمعرفة طول الخطوة اتبع القانون التالي :

طول الجسم / 4 + 37 = طول خطوتك بالسنتيمتر .

2 - *المسطرة :*

تمد المسطرة (ويفضل أن تكون شفافة) أمام عينك بامتداد ذراعك وتنظر إلى الهدف كم يأخذ ملم ، المعادلة التالية :

المسافة = طول الهدف الحقيقي ❖ نصف متر (طول الذراع) / طول الهدف على المسطرة

ملاحظة هامة : يجب استخدام نفس وحدة القياس لاستخراج المسافة الصحيحة .

مثال :

ارتفاع الدبابة= 3 أمتار

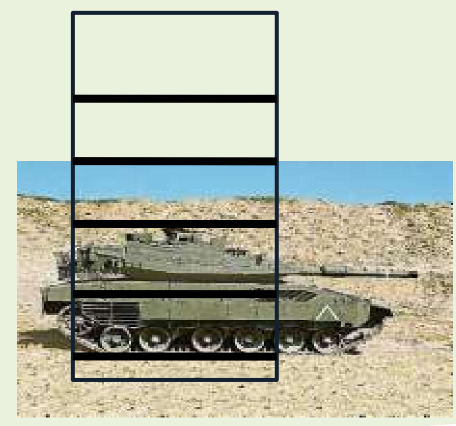
وارتفاعها على المسطرة = 3 مليمتر

إذاً المسافة بالسنتيمتر = ارتفاع الدبابة الحقيقي ضرب نصف متر تقسيم ارتفاعها على المسطرة

= $300 \times 50 \div 0.3$

= $15000 \div 0.3$

= $150000 \div 3 = 50000$ سنتيمتر = 500 متر





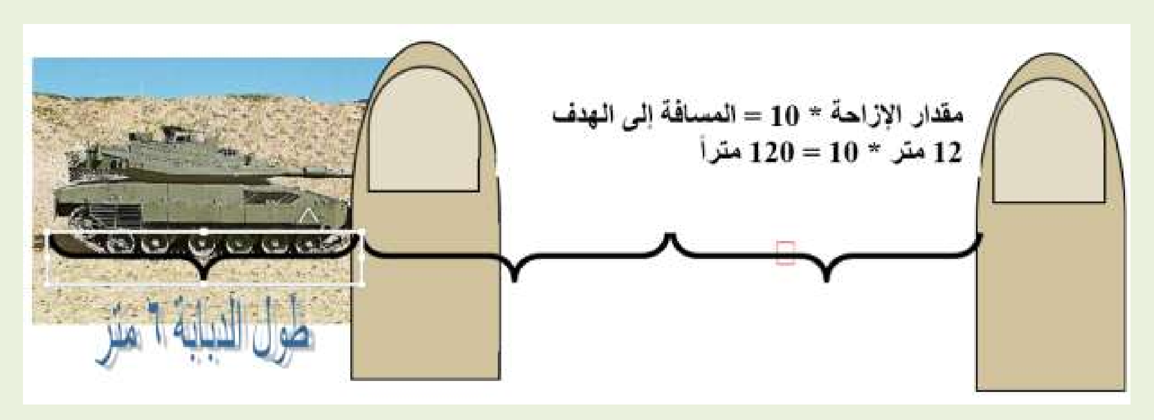


3 - **طريقة إصبع الإبهام:**

مد ذراعك باستقامتها ، وأغمض إحدى عينيك وافتح الأخرى .

قم بالتبديل بين العينين بأن تفتح المغمضة وتغمض المفتوحة .

حدد مقدار الإزاحة الحاصل من التبديل بين العينين على الطبيعة واضرب عدد الأمتار في عشره تعطيك المسافة بينك وبين الهدف



طريقة الرسم (النسبه والتناسب):

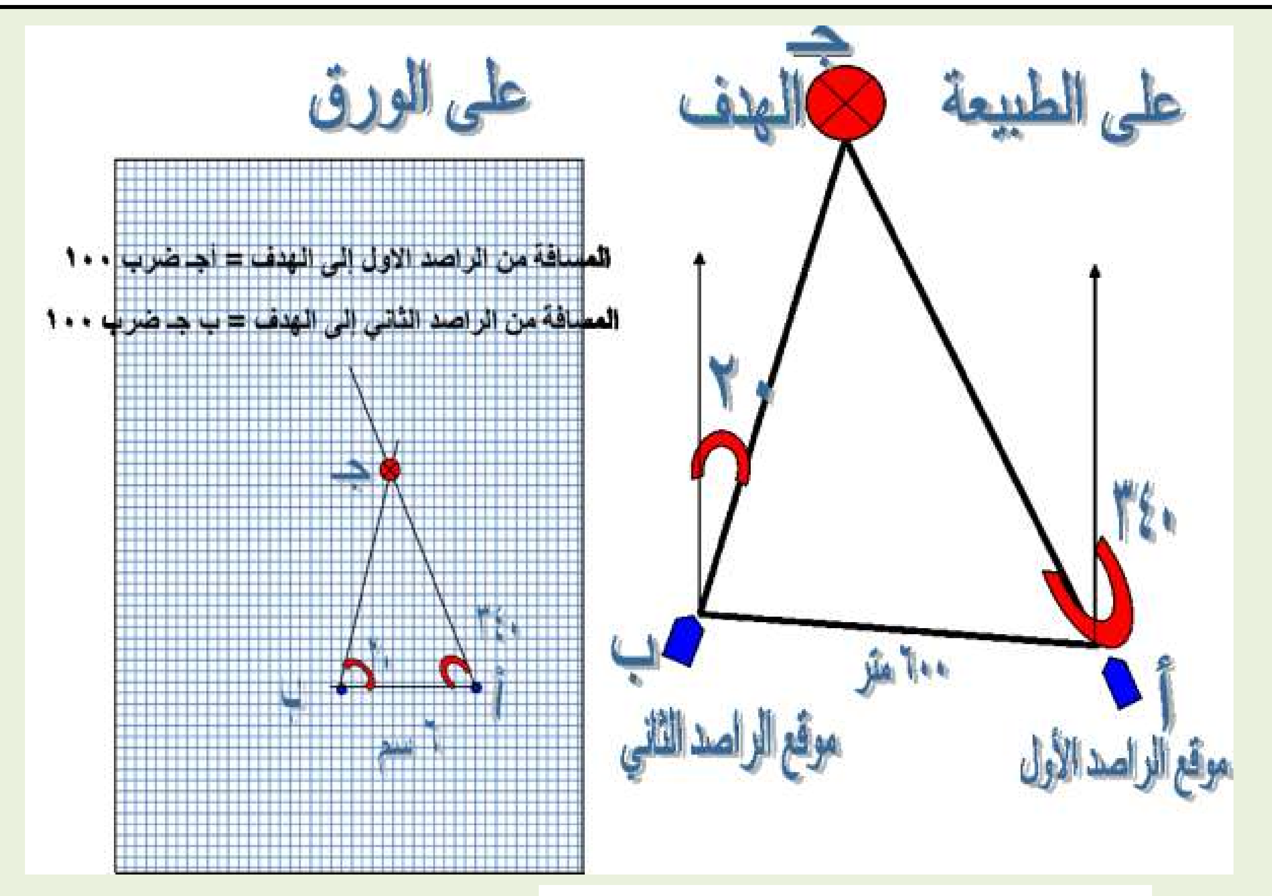
تأخذ اتجاه الهدف بالبوصلة من مكانين معلومة المسافة بينهما

ثم ترسم هذه الزاوية بالمنقلة على دفتر رسم

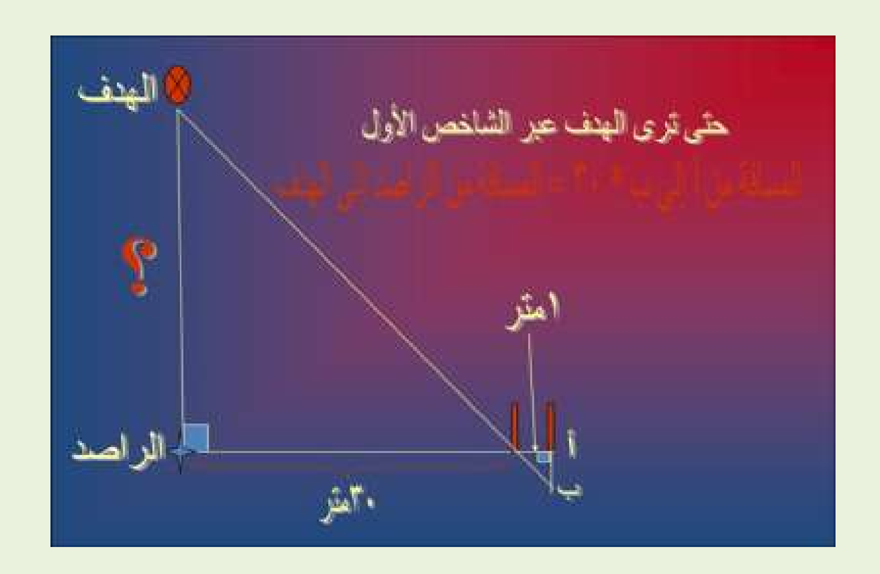
بحيث لو كانت المسافة مثلا بين الراصدين 500 متر ترسمها خمسه سم

ثم من تقاطع الاتجاهين تحسب المسافة على الدفتر ب سم ضرب 100 كما عندنا هنا في المثال :



5- المثلث المتشابه:
من موقعك تأخذ زاوية قائمه مع الهدف وتمشي ثلاثين مترا وتضع شاخص ثم مترا واحداً وتضع علامة (أ) ثم تمشي عكس اتجاه الهدف بزاوية قائمه حتى ترى الشاخص الأول مع الهدف النقطة (ب) تقيس المسافة من (أ) إلى (ب)، ضرب ثلاثين تساوي المسافة من موقعك إلى الهدف






عن طريق سرعة الصوت:

يصل الضوء إلى الراصد قبل الصوت.

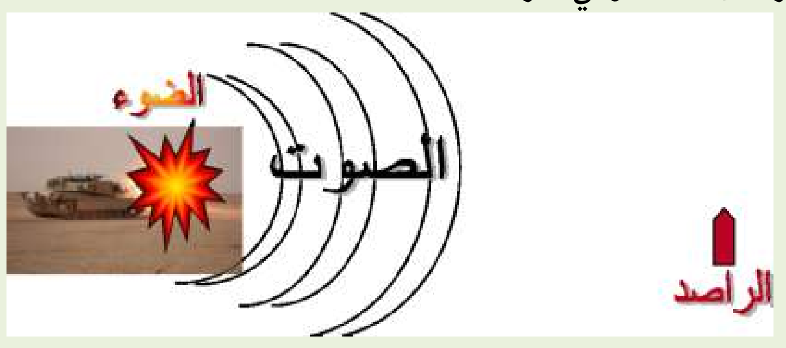
حدد عدد الثواني بين وصول الضوء إلى وصول الصوت.

اضرب عدد الثواني في سرعة الصوت تعرف كم المسافة بينك وبين ومصدر الانفجار.

سرعة الصوت = 333 متراً/ الثانية تقريباً.

لو استغرق الصوت ثلاث ثواني مثلاً: تكون المسافة بينك وبين موقع الانفجار= 333 × 3 = 999متر تقريباً

ما يساوي واحد كيلومتر لكل ثلاث ثواني تقريباً.



طريقة معدل الآراء:

تجمع تقديرات الأشخاص عن المسافة، ثم تقسم مجموع التقديرات على عددهم.

استبعد التقديرات الشاذة.

مثال: عندك خمسة أشخاص قاموا بتقدير مسافة معينة،

فقدر الأول المسافة = 1000 متر

قدر الثاني المسافة = 1100 متر

وقدرها الثالث بأنها = 7000 متر

وقدرها الرابع بأنها= 900 متر

وقدرها الخامس بأنها = 150 متر

نستبعد التقدير الثالث والخامس، ونجمع التقديرات الثلاثة المتبقية ثم نقسمها على ثلاثة:

1000 + 1100 + 900 = 3000،

3000 ÷ 3 = 1000 متر.





أعمدة الكهرباء:

المسافات بين أعمدة الكهرباء من نفس النوع ثابتة، ولمعرفة المسافات يكفي أن تعد أعمدة الكهرباء .

تقسيم المسافة :

إذا تعذر عليك تقدير مسافة بعيدة، حاول تقسيمها إلى مسافات قصيرة، ثم اجمع التقسيمات لتخرج بأفضل التقديرات.





جداول الرمي:

المسافة	كبسولة	(1)	(2)	(3)	(4)
100	1387				
150	1278	1406			
200	1266.7	1375			
250	1203	1343			
300	1133	1312	1368		
400	944	1244	1322	1359	
500		1171	1274	1330.5	
600		1085	1225	1287	1324
700		972	1171	1250	1292
800			1114	1210	1260
900			1047	1166.7	1177
1000			963	1120	1191
1100			818	1069	1153
1200				1011	1113
1300				929	1069
1400				819	1019
1500					959
1600					872
1690					752.7

هاون ٦٠ دسي





2500	2400	2300	2200	2100	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	المسافة	
												771.66	938.33	1020	1083.33	1138.33	1186.66	1231.66	1273.33	1313.33	1353.33	1391.66	حشوة1	0
				843.33	921.66	976.66	1021.66	1061.66	1098.33	1131.66	1161.66	1191.66	1218.33	1245	1271.66	1296.66	1320	1343.33	1366.66	1388.33	1411.66		حشوة2	0
1010	1040	1066.66	1093.33	1118.33	1140	1161.66	1183.33	1203.33	1223.33	1243.33	1261.66	1281.66	1298.33	1315	1333.33	1350	1368.33	1385	1401.66				حشوة3	0
1141.66	1158.33	1176.66	1193.33	1208.33	1225	1240	1256.66	1271.66	1285	1300	1313.33	1328.33	1341.66	1356.66	1368.33	1383.33	1396.66	1408.33					حشوة4	0
1203.33	1216.66	1228.33	1241.66	1255	1268.33	1281.66	1293.33	1305	1316.66	1328.33	1341.66	1351.66	1363.33	1375	1386.66	1398.33	1410						حشوة5	0
1243.33	1256.66	1268.33	1278.33	1288.33	1300	1311.66	1321.66	1331.66	1341.66	1353.33	1361.66	1371.66	1383.33	1393.33	1401.66	1413.33							حشوة6	0
													896.66	999.58	1067.49	1124.58	1174.58	1220.41	1262.91	1303.33	1343.33	1382.08	حشوة1	25
					902.07	962.91	1010.41	1051.66	1089.16	1123.32	1154.16	1184.16	1211.66	1238.33	1264.99	1290.41	1314.16	1334.58	1360.83	1345.41	1405.83		حشوة2	25
1001.66	1032.50	1059.99	1086.66	1112.08	1134.58	1156.24	1177.91	1198.33	1218.33	1238.33	1257.07	1276.66	1294.16	1310.83	1328.74	1345.83	1363.74	1380.83	1397.50				حشوة3	25
1137.07	1154.16	1172.07	1189.16	1204.58	1220.83	1236.25	1252.49	1267.91	1281.66	1296.25	1309.99	1324.58	1338.32	1352.91	1365.41	1379.58	1393.32	1405.41					حشوة4	25
1199.58	1213.32	1225.41	1238.32	1210.41	1251.24	1278.32	1290.41	1302.08	1313.74	1325.41	1338.32	1349.16	1360.41	1372.08	1383.74	1395.41	1407.08						حشوة5	25
1240.83	1253.32	1265.41	1275.83	1285.83	1297.08	1308.74	1319.16	1329.16	1339.16	1350.41	1359.57	1369.16	1380.41	1390.83	1399.57	1410.41							حشوة6	25
													854.99	979.16	1051.66	1110.83	1162.50	1209.16	1252.50	1293.33	1333.33	1372.50	حشوة1	50
					882.49	949.16	999.16	1041.66	1079.99	1114.99	1146.66	1176.66	1204.99	1231.66	1258.33	1284.16	1308.33	1331.66	1355	1377.50	1400		حشوة2	50
993.33	1025	1053.33	1079.99	1105.83	1129.16	1150.83	1172.49	1193.33	1213.33	1233.33	1252.49	1271.66	1289.99	1306.66	1324.16	1341.66	1359.16	1376.66	1393.33				حشوة3	50
1132.49	1149.99	1167.49	1184.99	1200.83	1216.66	1232.50	1248.33	1264.16	1278.33	1292.50	1306.66	1320.83	1334.99	1349.16	1362.49	1375.83	1389.99	1402.50					حشوة4	50
1195.83	1209.99	1222.49	1234.99	1220.83	1234.16	1274.99	1287.49	1299.16	1310.83	1322.49	1334.99	1346.66	1357.49	1369.16	1380.83	1392.49	1404.16						حشوة5	50
1238.33	1249.99	1262.49	1273.33	1283.33	1294.16	1305.83	1316.66	1326.66	1336.66	1347.49	1357.49	1366.66	1377.49	1388.33	1397.49	1407.49							حشوة6	50
													813.29	958.74	1035.83	1097.08	1150.41	1197.91	1242.08	1283.33	1323.33	1362.91	حشوة1	75
					862.91	935.41	987.91	1031.66	1070.82	1106.66	1139.16	1169.16	1198.32	1224.99	1251.66	1277.91	1302.49	1322.91	1349.16	1372.08	1394.16		حشوة2	75
984.99	1017.50	1046.66	1073.32	1099.58	1123.74	1145.41	1167.07	1188.33	1208.33	1228.33	1247.91	1266.66	1285.82	1302.49	1319.58	1337.49	1354.58	1372.50	1389.16				حشوة3	75
1127.91	1145.82	1162.91	1180.82	1197.08	1212.49	1228.75	1244.16	1260.41	1274.99	1288.75	1303.33	1317.08	1331.66	1345.41	1359.57	1372.08	1387.66	1399.58					حشوة4	75
1192.08	1206.66	1219.57	1231.66	1231.24	1217.08	1271.66	1284.57	1296.24	1307.91	1319.57	1331.66	1344.16	1354.57	1366.24	1377.91	1389.57	1401.24						حشوة5	75
	1246.66	1259.57	1270.83	1280.83	1291.24	1302.91	1314.16	1324.16	1334.16	1344.57	1355.38	1364.16	1374.57	1385.83	1395.41	1404.57							حشوة6	75

4800	4700	4600	4500	4400	4300	4200	4100	4000	3900	3800	3700	3600	3500	3400	3300	3200	3100	3000	2900	2800	2700	2600	المسافة	
																							حشوة1	0
																							حشوة2	0
																			811.66	888.33	936.66	976.66	حشوة3	0
												818.33	888.33	926.66	960	988.33	1016.66	1040	1061.66	1083.33	1103.33	1123.33	حشوة4	0
						846.66	891.66	923.33	951.66	978.33	1001.66	1023.33	1043.33	1061.66	1080	1096.66	1113.33	1130	1145	1160	1175	1188.33	حشوة5	0
816.66	865	898.33	926.66	953.33	976.66	998.33	1016.66	1036.66	1053.33	1070	1086.66	1101.66	1116.66	1131.66	1145	1158.33	1171.66	1185	1196.66	1208.33	1221.66	1233.33	حشوة6	0
																							حشوة1	25
																							حشوة2	75
																				869.16	924.57	966.66	حشوة3	25
													870.83	917.07	950.66	981.24	1009.57	1034.16	1056.24	1077.91	1098.33	1118.33	حشوة4	25
							880.41	915.41	944.57	971.66	995.82	1017.91	1038.33	1057.07	1075.41	1092.49	1109.16	1125.83	1141.25	1156.25	1171.25	1184.99	حشوة5	25
	852.91	889.99	919.57	946.66	970.82	992.86	1012.07	1033.16	1049.16	1065.83	1082.49	1097.91	1112.91	1127.91	1141.66	1154.99	1168.32	1181.66	1193.74	1205.41	1218.32	1230.41	حشوة6	25
																							حشوة1	50
																							حشوة2	50
																				849.99	912.49	956.66	حشوة3	50
													853.33	907.49	943.33	974.16	1002.49	1028.33	1050.83	1072.49	1093.33	1113.33	حشوة4	50
							869.16	907.49	937.49	964.99	989.99	1012.49	1033.33	1052.49	1070.83	1088.33	1104.99	1121.66	1137.50	1152.50	1167.50	1181.66	حشوة5	50
	840.83	881.66	912.49	939.99	964.99	987.49	1007.49	1029.66	1044.99	1061.66	1078.33	1094.16	1109.16	1124.16	1138.33	1151.66	1164.99	1178.33	1190.83	1202.49	1214.99	1227.49	حشوة6	50
																							حشوة1	75
																							حشوة2	75
																				830.82	900.41	946.66	حشوة3	75
													835.83	897.91	934.99	967.08	995.41	1022.49	1045.41	1067.07	1088.33	1108.33	حشوة4	75
							857.91	899.57	930.41	958.32	984.16	1007.07	1028.33	1047.91	1066.24	1084.16	1100.82	1117.49	1133.75	1148.75	1163.75	1178.33	حشوة5	75
	828.74	873.33	905.41	933.32	959.16	982.07	1002.91	1023.16	1040.82	1057.49	1074.16	1090.41	1105.41	1120.41	1134.99	1148.33	1161.66	1174.99	1187.91	1199.57	1211.66	1224.57	حشوة6	75





هاون ٨٢ بالدسي

المسافة	الكبسولة	حشوة 1	حشوة 2	حشوة 3	المسافة	الكبسولة	حشوة 1	حشوة 2	حشوة 3
100	1400				875		1198.3	1318.3	1354.6
125	1375				900		1188.3	1313.3	1350
150	1350				925		1178.3	1307	1345.8
175	1325				950		1168.3	1300.8	1341.6
200	1300				975		1158.3	1294.5	1337.4
225	1267				1000		1148.3	1288.3	1333.3
250	1234.1				1025		1130.4	1228.9	1328.7
275	1201.2				1050		1121.5	1277.5	1324
300	1168.3	1401.7			1075		1094.6	1272	1319.6
325	1129.5	1393.3			1100		1076.7	1266.7	1315
350	1090.8	1385			1125		1070.4	1260.9	1310.4
375	1052	1376.6			1150		1064.2	1255.2	1305.8
400	1013.3	1368.3			1175		1057.9	1249.2	1301.3
425		1360.4			1200		1051.7	1243.3	1296.7
450		1352.2			1225		1036.7	1236.6	1292
475		1344.6			1250		1021.7	1230	1287.5
500		1336.7	1400		1275		1006.7	1223.3	1282.9
525		1327.9	1394.5		1300		991.7	1216.7	1278.3
550		1319.2	1389		1325		972.5	1210	1273.7
575		1310.4	1383.7		1350		953.3	1203.3	1269
600		1301.7	1378.3	1401.7	1375		934	1196.6	1264.5
625		1292.9	1372.9	1397.5	1400		915	1190	1260
650		1284.2	1367.5	1393.3	1425		875.4	1182.9	1255.3
675		1275.4	1362.1	1389	1450		835.8	1175.8	1250.7
700		1266.7	1356.7	1385	1475		796.2	1168.7	1246
725		1275	1350.8	1380.8	1500		756.7	1161.7	1241.7
750		1247.5	1345	1376.6	1525			1154.6	1236.7
775		1237.9	1339	1372.4	1550			1147.5	1231.7
800		1228.3	1333.3	1368.3	1575			1140.4	1226.7
825		1281.3	1328.3	1363.7	1600			1133.3	1221.7
850		1208.3	1323.3	1359	1625			1125.8	1216.7




المسافة	الكبسولة	حشوة 1	حشوة 2	حشوة 3
1650			1118.3	1211.7
1675			1110.8	1206.7
1700			1103.3	1201.7
1725			1095.8	1195.8
1750			1088.3	1190
1775			1080.8	1184
1800			1073.3	1178.3
1825			1064.5	1172.9
1850			1055.8	1167.5
1875			1047	1162
1900			1038.3	1156.7
1925			1029	1150.8
1950			1020	1145
1975			1010.8	1139
2000			1001.7	1133.3
2025			990.8	1127.5
2050			980	1121.6
2075			969.3	1115.8
2100			958.3	1110
2125			944.5	1104
2150			930.8	1098.3
2175			917	1092.5
2200			903.3	1086.7
2225			885	1080.4
2250			866.6	1074.2
2275			848.3	1067.9
2300			830	1061.7
2325				1055.4
2350				1049.2
2375				1042.9

المسافة	الكبسولة	حشوة 1	حشوة 2	حشوة 3
2400				1036.7
2425				1029.6
2450				1022.5
2475				1015.4
2500				1008.3
2525				1000.4
2550				992.5
2575				984.6
2600				976.7
2625				968.3
2650				960
2675				951.6
2700				943.3
2725				933.3
2750				923.3
2775				913.3
2800				903.3
2825				892
2850				880.8
2875				869.5
2900				858.3
2925				841.6
2950				825
2975				808.3
3000				791.7
3025				781.2
3050				770.8
3075				760.4
3100				750





هاون ١٢٠ بالدسي (١)

3000	2900	2800	2700	2600	2500	2400	2300	2200	2100	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	المسافة	
																	750	941.5	1025	1086	1139	1188	1233	1275	1315	حشوة1	0
							750	859	927	976	1019	1057	1092	1125	1155	1183	1210	1236	1271	1285	1309					حشوة2	0
836	896	939	976	1009	1039	1066	1093	1118	1141	1164	1185	1205	1225	1244	1262	1279	1297	1314	1333							حشوة3	0
1087	1107	1126	1144	1161.3	1178	1195	1211	1225	1214.6	1255	1266.6	1282	1296	1309	1322	1333										حشوة4	0
1176	1189	1202	1215	1227	1238	1250	1263	1273.3	1285	1296.6	1308	1318.3	1333													حشوة5	0
1217	1223	1243	1253	1263	1273	1283	1293	1302	1312	1321	1333															حشوة6	0
																		893.6	1004.1	1070.7	1125.7	1175.7	1221.7	1264.5	1305	حشوة1	25
								831.7	910	963.7	1008.2	1047.5	1083.2	1117.5	1147.5	1176	1203.2	1229.5	1262.2	1281.5	1303					حشوة2	25
814.5	881	928.2	966.7	1000.7	1031.5	1059.2	1086.2	1111.7	1135.2	1158.2	1179.7	1200	1220	1239.2	1257.5	1274.7	1292.5	1309.7	1328.2							حشوة3	25
1081.7	1102	1121.2	1139.5	1156.9	1173.8	1190.7	1207	1221.5	1238.2	1244.9	1263.7	1278.1	1292.5	1305.7	1318.7	1330.2										حشوة4	25
1172.7	1185.7	1198.7	1211.7	1224	1235.2	1247	1259.7	1270.7	1282	1293.7	1305.1	1315.7	1329.3													حشوة5	25
1215.7	1221.5	1238	1250.5	1260.5	1270.5	1280.5	1290.5	1299.7	1309.5	1318.7	1330															حشوة6	25
																		845.7	983.2	1055.5	1112.5	1163.5	1210.5	1254	1295	حشوة1	50
								804.5	893	951.5	997.5	1038	1074.5	1110	1140	1169	1196.5	1223	1253.5	1278	1297					حشوة2	50
793	866	917.5	957.5	992.5	1024	1052.5	1079.5	1105.5	1129.5	1152.5	1174.5	1195	1215	1234.5	1253	1270.5	1288	1305.5	1323.5							حشوة3	50
1076.5	1097	1116.5	1135	1152.6	1169.6	1186.5	1203	1218	1261.8	1234.8	1260.8	1274.3	1289	1302.5	1315.5	1327.5										حشوة4	50
1169.5	1182.5	1195.5	1208.5	1221	1232.5	1244	1256.5	1268.1	1279.1	1290.8	1302.3	1313.1	1325.6													حشوة5	50
1214.5	1220	1233	1248	1258	1268	1278	1288	1297.5	1307	1316.5	1327															حشوة6	50
																		797.8	962.3	1040.2	1099.2	1151.2	1199.2	1243.5	1285	حشوة1	75
								777.2	876	939.2	986.7	1028.5	1065.7	1101	1132.5	1162	1189.7	1216.5	1244.7	1274.5	1291					حشوة2	75
771.5	851	906.7	948.2	984.2	1016.5	1045.7	1072.7	1099.2	1123.7	1146.7	1169.2	1190	1210	1229.7	1248.5	1266.2	1283.5	1301.2	1318.7							حشوة3	75
1071.2	1092	1111.7	1130.5	1148.3	1165.4	1182.2	1199	1214	1285.4	1224.7	1257.9	1270.4	1285.5	1299.2	1312.2	1324.7										حشوة4	75
1166.2	1179.2	1192.2	1205.2	1218	1229.7	1241	1253.2	1265.5	1276.2	1287.9	1299.4	1310.5	1321.9													حشوة5	75
1213.2	1218.5	1228	1245.5	1255.5	1265.5	1275.5	1285.5	1295.2	1304.5	1314.2	1324															حشوة6	75

هاون ١٢٠ بالدسي (٢)

5500	5400	5300	5200	5100	5000	4900	4800	4700	4600	4500	4400	4300	4200	4100	4000	3900	3800	3700	3600	3500	3400	3300	3200	3100	المسافة	
																									حشوة1	0
																									حشوة2	0
																								750	حشوة3	0
															750	815	869	908	941	971	997	1021	1044	1066	حشوة4	0
							750	813	859	894	924	950	974	996	1016	1035	1054	1071	1088	1104	1119	1134	1149	1163	حشوة5	0
778	837	874	904	929	951	972	991	1008	1025	1040	1055	1069	1082	1095	1108	1121	1133	1145	1157	1168	1180	1191	1202	1212	حشوة6	0
																									حشوة1	25
																									حشوة2	25
																									حشوة3	25
																798.7	855.5	898.2	932.7	963.5	990.5	1015	1038.2	1060.5	حشوة4	25
								797.2	847.5	885.2	916.5	943.5	968	990.5	1011	1030.2	1049.2	1066.7	1083.7	1100	1115.2	1130.2	1145.2	1159.5	حشوة5	25
750	822.2	864.7	896.5	922.7	945.5	966.5	986.2	1003.7	1020.7	1036.2	1051.2	1065.5	1078.7	1091.7	1104.7	1117.7	1130	1142	1154	1165.2	1177	1188.2	1199.2	1209.5	حشوة6	25
																									حشوة1	50
																									حشوة2	50
																									حشوة3	50
																782.5	842	888.5	924.5	956	984	1009	1032.5	1055	حشوة4	50
								781.5	836	876.5	909	937	962	985	1006	1025.5	1044.5	1062.5	1079.5	1096	1111.5	1126.5	1141.5	1156	حشوة5	50
	807.5	855.5	889	916.5	940	961	981.5	999.5	1016.5	1032.5	1047.5	1062	1075.5	1088.5	1101.5	1114.5	1127	1139	1151	1162.5	1174	1185.5	1196.5	1207	حشوة6	50
																									حشوة1	75
																									حشوة2	75
																									حشوة3	75
																766.2	828.5	878.7	916.2	948.5	977.5	1003	1026.7	1049.5	حشوة4	75
								765.7	824.5	866.7	901.5	930.5	956	979.5	1001	1020.7	1042.1	1058.5	1075.2	1092	1107.7	1122.7	1137.7	1152.5	حشوة5	75
	792.7	846.2	881.5	910.2	934.5	956	976.7	995.2•	1012.2	1028.7	1043.7	1058.5	1072.2	1085.2	1098.2	1111.2	1124	1136	1148	1159.7	1171	1182.7	1193.7	1204.5	حشوة6	75





الزاوية	المسافة	الزاوية	المسافة	الزاوية	المسافة	الزاوية	المسافة
216	2875	149.5	2250	94	1625	50	1000
219	2900	151.7	2275	96	1650	52.9	1025
222	2925	154	2300	98	1675	55.8	1050
225	2950	156.5	2325	100	1700	58.7	1075
228	2975	159	2350	102	1725	61.6	1100
231	3000	161.5	2375	104	1750	61.8	1125
234.5	3025	164	2400	106	1775	62.1	1150
238	3050	166	2425	108	1800	62.3	1175
241.5	3075	168	2450	110.2	1825	62.6	1200
245	3100	170	2475	112.5	1850	64.2	1225
246.2	3125	172	2500	114.7	1875	65.9	1250
247.5	3150	174.7	2525	117	1900	67.6	1275
248.7	3175	177.5	2550	119.5	1925	69.3	1300
250	3200	180.2	2575	112	1950	71.1	1325
252.5	3225	183	2600	124.5	1975	72.9	1350
255	3250	186.2	2625	127	2000	74.7	1375
257.5	3275	189.5	2650	129.2	2025	76.5	1400
260	3300	192.7	2675	131.5	2050	78.2	1425
262.5	3325	196	2700	133.7	2075	79.9	1450
265	3350	198.7	2725	136	2100	81.5	1475
267.5	3375	201.5	2750	138.2	2125	83.3	1500
270	3400	204.2	2775	140.5	2150	85.2	1525
273	3425	207	2800	142.7	2175	87.5	1550
276	3450	210	2825	145	2200	89.7	1575
279	3475	213	2850	147.2	2225	92	1600

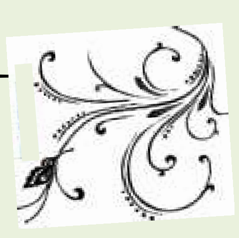




المسافة	الزاوية	المسافة	الزاوية	المسافة	الزاوية	المسافة	الزاوية
3500	282	4125	353.2	4750	443.5	5375	550.5
3525	284.5	4150	356.5	4775	447.7	5400	555
3550	287	4175	359.7	4800	452	5425	560
3575	289.5	4200	363	4825	455.7	5450	565
3600	292	4225	366.5	4850	459.5	5475	570
3625	294.7	4250	370	4875	463.2	5500	575
3650	297.5	4275	373.5	4900	467	5525	580
3675	300.2	4300	377	4925	471	5550	585
3700	303	4325	380.7	4950	475	5575	590
3725	306	4350	384.5	4975	479	5600	595
3750	309	4375	388.2	5000	483	5625	600.5
3775	312	4400	392	5025	487.2	5650	606
3800	315	4425	395.2	5050	491.5	5675	611.5
3825	317.7	4450	398.5	5075	495.7	5700	617
3850	320	4475	401.7	5100	500		
3875	322.5	4500	405	5125	504.5		
3900	325	4525	408.7	5150	509		
3925	328.2	4550	412.5	5175	513.5		
3950	331.5	4575	416.2	5200	518		
3975	334.7	4600	420	5225	522.7		
4000	338	4625	423.7	5250	527.5		
4025	341	4650	427.5	5275	532.2		
4050	344	4675	431.2	5300	537		
4075	347	4700	435	5325	541.5		
4100	350	4725	439.2	5350	546		

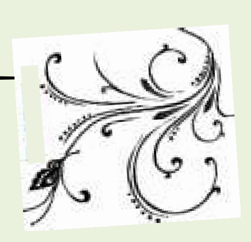
جدول
B10
بالدسي





مدفع 75 قذائف تخريبية بالدسي			
المسافة	الدسي	المسافة	الدسي
200	10	3400	198.3
300	15	3500	212.4
400	20	3600	226.6
500	25	3700	234.1
600	30	3800	241.6
700	35	3900	249.1
800	40	4000	256.6
900	45	4100	264.9
1000	50	4200	273.3
1100	55.8	4300	281.6
1200	61.6	4400	290
1300	67.4	4500	299.1
1400	73.3	4600	308.3
1500	78.3	4700	317.4
1600	83.3	4800	326.6
1700	89.9	4900	335.8
1800	96.6	5000	345
1900	102.4	5100	355
2000	108.3	5200	365
2100	114.1	5300	375.8
2200	120	5400	386.6
2300	125.8	5500	397.4
2400	131.6	5600	408.3
2500	138.3	5700	423.3
2600	145	5800	431.6
2700	151.6	5900	445.8
2800	158.3	6000	460
2900	164.9	6100	475
3000	171.6	6200	490
3100	177.4	6300	506.6
3200	183.3	6400	523.3
3300	190.8	مدفع 75 قذائف تخريبية بالدسي	





المسافة	الدسي	المسافة	الدسي
100	8.3	1100	75
150	12.4	1150	79.1
200	16.6	1200	83.3
250	20.8	1250	87.4
300	25	1300	91.6
350	27	1350	95.8
400	29.1	1400	100
450	31.2	1450	104.1
500	33.3	1500	108.3
550	37.4	1550	112.5
600	41.6	1600	116.6
650	43.7	1650	120.8
700	45.8	1700	125
750	47.9	1750	159.1
800	50	1800	133.3
850	54.1	1850	141.6
900	58.3	1900	150
950	62.4	1950	154.1
1000	66.6	2000	158.3
1050	70.8	مدفع75 قذائف دروع	





كاتيوشا 107 بالدرجة والدسي

8000	7000	6000	5000	4000	3000	2000	1000		متر←
568	417	321	247	187	135	91	52	دسي◄	0 ↓
599	428	329	254	193	140	95	56	▼	100
631	440	337	261	198	145	99	60		200
750	453	347	269	203	150	103	64		300
	466	356	275	209	155	107	68		400
	480	365	282	215	160	111	71		500
	495	376	290	221	165	115	75	38	600
	511	385	297	227	170	120	79	42	700
	527	395	305	235	176	125	83	45	800
	547	406	312	240	181	130	87	49	900

8000	7000	6000	5000	4000	3000	2000	1000		متر←
34.08	25.02	19.26	14.82	11.22	8.1	5.46	3.12	درجة ◄	0 ↓
35.94	25.68	19.74	15.24	11.58	8.4	5.7	3.36	▼	100
37.86	26.4	20.22	15.66	11.88	8.7	5.94	3.6		200
45	27.18	20.82	15.9	12.18	9	6.18	3.84		300
	27.96	21.36	16.5	12.54	9.3	6.42	4.08		400
	28.8	21.9	16.92	12.9	9.6	6.66	4.26		500
	29.7	22.56	17.4	13.26	9.9	6.9	4.5	2.28	600
	30.66	23.1	17.82	13.62	10.2	7.2	4.74	2.52	700
	31.62	23.7	18.3	14.1	10.56	7.5	4.98	2.7	800
	32.82	24.36	18.72	14.4	10.86	7.8	5.22	2.94	900





الغراد القصير بدون سوار

المسافة	الدسي	الدرجة	المسافة	الدسي	الدرجة	المسافة	الدسي	الدرجة	المسافة	الدسي	الدرجة
2000	126	7.6	4200	197	11.8	6400	291	17.4	8900	441.5	26.4
2100	128.5	7.7	4300	200.5	12.03	6500	296	17.7	9000	449	26.9
2200	131	7.9	4400	204	12.2	6700	306	18.3	9100	457	27.4
2300	134	8.0	4500	208	12.5	6800	311	18.6	9200	465	27.9
2400	137	8.2	4600	212	12.7	6900	316.5	18.9	9300	473.5	28.4
2500	140	8.4	4700	216	12.9	7000	322	19.3	9400	482	28.9
2600	143	8.6	4800	220	13.2	7100	327.5	19.6	9500	491	29.4
2700	146	8.8	4900	224	13.4	7200	333	19.9	9600	500	29.9
2800	149	8.9	5000	228	13.6	7300	339	20.3	9700	509.5	30.5
2900	152	9.1	5100	232	13.9	7400	345	20.7	9800	519	31.1
3000	155	9.3	5200	236	14.1	7500	350.5	21.0	9900	529	31.7
3100	158.5	9.5	5300	240.5	14.4	7600	356	21.3	10000	539	32.3
3200	162	9.7	5400	245	14.7	7700	362	21.7	10100	550.5	33.0
3300	165.5	9.9	5500	249.5	14.9	7800	368	22.0	10200	562	33.7
3400	169	10.1	5600	254	15.2	7900	374.5	22.4	10300	574.5	34.4
3500	172.5	10.3	5700	258.5	15.5	8000	381	22.8	10400	587	35.2
3600	176	10.5	5800	263	15.7	8300	399.5	23.9	10500	601.5	36.0
3700	179.5	10.8	5900	267.5	16.0	8400	406	24.3	10600	616	36.9
3800	183	10.9	6000	272	16.3	8500	413	24.7	10700	633.5	38.0
3900	186.5	11.1	6100	276.5	16.6	8600	420	25.2	10800	651	39.0
4000	190	11.4	6200	281	16.8	8700	427	25.6	10900	676	40.5
4100	193.5	11.6	6300	286	17.1	8800	434	26.0	11000	701	42.0





الغراد الطويل بدون سوار (1)

المسافة	الدسي	الدرجة	المسافة	الدسي	الدرجة	المسافة	الدسي	الدرجة
2000	88	5.28	5200	126	7.56	8400	176	10.56
2100	89	5.33	5300	127	7.62	8500	178	10.68
2200	90	5.34	5400	128	7.68	8600	180	10.80
2300	91	5.46	5500	129.5	7.78	8700	181.5	10.89
2400	92	5.52	5600	131	7.85	8800	183	10.98
2500	93	5.58	5700	132.5	7.95	8900	185	11.10
2600	94	5.64	5800	134	8.04	9000	187	11.22
2700	95	5.70	5900	135.5	8.13	9100	189	11.34
2800	96	5.76	6000	137	8.22	9200	191	11.46
2900	97.5	5.85	6100	138.5	8.31	9300	193	11.58
3000	99	5.94	6200	140	8.40	8400	195	11.70
3100	100	5.99	6300	141.5	8.49	8500	197	11.82
3200	101	6.06	6400	143	8.58	9600	199	11.94
3300	102	6.12	6500	144.5	8.67	9700	201	12.06
3400	103	6.18	6600	146	8.76	9800	203	12.18
3500	104	6.24	6700	147.5	8.85	9900	205	12.30
3600	105	6.30	6800	149	8.94	10000	207	12.42
3700	106.5	6.39	6900	150.5	9.03	10100	209.5	12.57
3800	108	6.48	7000	152	9.12	10200	212	12.72
3900	109.5	6.57	7100	153.5	9.21	10300	169	10.14
4000	111	6.66	7200	155	9.30	10400	126	7.56
4100	112	6.72	7300	156.5	9.39	10500	173	10.38
4200	113	6.78	7400	158	9.48	10600	220	13.20
4300	114	6.84	7500	160	9.56	10700	222.5	13.35
4400	115	6.90	7600	162	9.72	10800	225	13.50
4500	116.5	6.99	7700	163.5	9.81	10900	227	13.62
4600	118	7.08	7800	165	9.90	11000	229	13.74
4700	119	7.14	7900	167	10.02	11100	231.5	13.89
4800	120	7.20	8000	169	10.14	11200	234	14.04
4900	121.5	7.29	8100	170.5	10.23	11300	236.5	14.19
5000	123	7.38	8200	172	10.32	11400	239	14.34
5100	124.5	7.47	8300	174	10.44	11500	241.5	14.49





الغراد الطويل بدون سوار (2)

الدرجة	الدسي	المسافة	الدرجة	الدسي	المسافة	الدرجة	الدسي	المسافة
28.86	481	18000	20.52	342	14800	14.64	244	11600
29.16	486	18100	20.73	345.5	14900	14.79	246.5	11700
29.46	491	18200	20.94	349	15000	14.94	249	11800
29.79	496.5	18300	21.15	352.5	15100	15.09	251.5	11900
30.12	502	18400	21.36	356	15200	15.24	254	12000
30.45	507.5	18500	21.60	360	15300	15.42	257	12100
30.78	513	18600	21.84	364	15400	15.60	260	12200
31.14	519	18700	22.08	368	15500	15.75	262.5	12300
31.50	525	18800	22.32	372	15600	15.90	265	12400
31.80	530	18900	22.56	376	15700	16.08	268	12500
32.10	535	19000	22.80	380	15800	16.26	271	12600
32.43	540.5	19100	23.04	384	15900	16.44	274	12700
32.76	546	19200	23.28	388	16000	16.62	277	12800
33.12	552	19300	23.52	392	16100	16.80	280	12900
33.48	558	19400	23.76	396	16200	16.98	283	13000
33.84	564	19500	24.00	400	16300	17.13	285.5	13100
34.20	570	19600	24.24	404	16400	17.28	288	13200
34.59	576.5	19700	24.51	408.5	16500	17.46	291	13300
34.98	583	19800	24.78	413	16600	17.64	294	13400
35.28	588	19900	25.02	417	16700	17.85	297.5	13500
35.58	593	20000	25.26	421	16800	18.06	301	13600
36.09	601.5	20100	25.53	425.5	16900	18.24	304	13700
36.60	610	20200	25.80	430	17000	18.42	307	13800
37.05	617.5	20300	26.07	434.5	17100	18.63	310.5	13900
37.50	625	20400	26.34	439	17200	18.84	314	14000
38.10	635	20500	26.67	444.5	17300	19.05	317.5	14100
38.70	645	20600	26.99	450	17400	19.26	321	14200
39.30	655	20700	27.30	455	17500	19.44	324	14300
39.90	665	20800	27.60	460	17600	19.62	327	14400
40.80	680	20900	27.90	465	17700	19.83	330.5	14500
41.70	695	21000	28.20	470	17800	20.04	334	14600
			28.53	475.5	17900	20.28	338	14700







الكليات العسكرية

على التيليجرام إشــترك

t.me/YEMEN_ARMY

على الفيسبوك إعجــاب

fb.me/ALYEMENARMY

على التويتر متــابعــة

twitter.com/ALYEMEN_ARMY